

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G09G 3/36

G02F 1/133



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01800176.9

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1363080

[22] 申请日 2001.1.26 [21] 申请号 01800176.9

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 2 [33] JP [31] 25716/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/000560 2001. 1. 26

[87] 国际公布 WO2001/057837 日 2001.8.9

[85] 进入国家阶段日期 2001.10.8

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 井上明 伊藤昭彦 石井良 山崎卓

审查员 王琦琳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

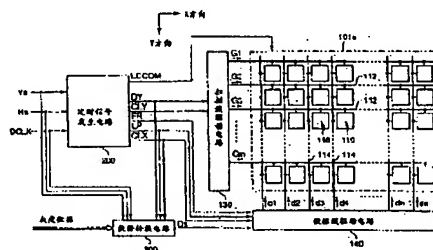
代理人 杨凯 梁永

权利要求书 3 页 说明书 28 页 附图 18 页

[54] 发明名称 电光装置的驱动方法、驱动电路以及电光装置和电子装置

[57] 摘要

本发明的课题是, 提供能有高品质、高清晰度的灰度显示的电光装置、它的驱动方法、它的驱动电路、以及应用该电光装置的电子装置。 本发明的电光装置的驱动方法的特征在于: 将一场分割为多个子场, 各像素在上述各子场单元内处于开态或关态, 使得一场内各像素处于开态的时间与该像素处于关态的时间的比率成为与灰度数据对应的比率; 同时, 在各像素处于开态的场合, 对该像素的像素电极施加比施加在对置电极上的恒定基准电压为高的第 1 电压或比上述基准电压为低的第 2 电压, 而在像素处于关态的场合, 对该像素的像素电极施加与上述基准电压相等的电压。



ISSN 1000-8-4274

1. 一种电光装置的驱动方法, 根据灰度数据将对应于多条数据线和多条扫描线的交叉点而设置的、具有像素电极的多个像素驱动到开态或关态,

5 其特征在于, 包括:

在与上述像素相向的对置电极上, 施加一定的基准电压;

将每个区分割为多个子区;

10 在所述各区的最初的子区内, 将上述像素设于开态或将所述像素设于关态; 在之后的子区中, 根据上述像素的灰度数来控制是否将由上述最初的子区所选择的状态维持; 以及

当像素处于开态时, 将高于基准电压的第 1 电压或低于基准电压的第 2 电压中的某一个交互地施加到该像素的像素电极上, 所述第 1 电压和第 2 电压每隔一定的时间间隔进行切换。

2. 如权利要求 1 所述的电光装置的驱动方法, 其特征在于:

15 对与同一扫描线连接的、相互为邻的像素而言, 分别对其中一个像素施加上述第 1 电压, 对另一像素施加上述第 2 电压, 作为使该各像素处于开态的电压。

20 3. 一种电光装置的驱动电路, 根据灰度数据将多个像素驱动到开态或关态, 所述多个像素对应于多条数据线和多条扫描线的交叉点而设置, 且具有像素电极和与该像素电极相向、施加了一定的基准电压的对置电极;

其特征在于, 所述电光装置的驱动电路包括:

25 一个数据转换电路, 用于在将各区分割而成的多个子区的每一个中, 作为产生指示像素的开态或关态的二值信号, 其中: 对每个像素, 在所述各区的最初的子区内, 数据转换电路将上述像素设于开态或将所述像素设于关态; 在之后的子区中, 所述数据转换电路对于是否维持由上述最初的子区所选择的状态, 根据由上述像素的灰度数来控制的上述二值信号, 在每个子区, 从上述灰度数据产生; 以及

30 一个数据线驱动电路, 它按照来自上述数据转换电路的二值信号, 对各数据线施加使像素处于开态或关态的电压, 其中当像素处于开态时, 将高于上述基准电压的第 1 电压或低于上述基准电压的第 2 电压中的某一个交互地施加到与该像素连接的数据线上, 所述第 1 电压和第

2 电压每隔一定的时间间隔进行切换。

4. 如权利要求3所述的电光装置的驱动电路, 其特征在于:

上述数据线驱动电路, 对与同一扫描线连接的、相互为邻的像素而言, 分别经数据线对其中的一个像素施加上述第1电压, 对另一像素

5 施加上述第2电压, 作为使该各像素处于开态的电压。

5. 如权利要求3或4所述的电光装置的驱动电路, 其特征在于,

包括: 一个扫描线驱动电路, 其中, 上述多条扫描线分别由第1扫描线 and 第2扫描线组成, 上述像素经与上述第1扫描线 and 第2扫描线相连接的互补型开关元件与上述数据线相连接, 分别对上述第1扫描线  
10 提供第1扫描信号, 对第2扫描线提供其信号极性与上述第1扫描信号相反的第2扫描信号。

6. 如权利要求5所述的电光装置的驱动电路, 其特征在于:

上述第1扫描信号使与上述第1扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平与上述第1电压的电压电平相同, 上述第2扫描信号使与上  
15 述第2扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平与上述第2电压的电压电平相同。

7. 一种电光装置, 其特征在于, 包括:

分别配置在多条扫描线和多条数据线的交叉点的、具有像素电极的多个像素;

20 与上述像素的像素电极相向、施加有一定的基准电压的对置电极;

一个数据转换电路, 用于在将各区分割而成的多个子区的每一个中, 产生指示施加了使像素处于开态的电压或处于关态的电压的二值信号, 其中: 对每个像素, 在所述各区的最初的子区内, 所述数据转换电  
25 路将上述像素设于开态或将所述像素设于关态; 在之后的子区中, 所述数据转换电路对于是否将由上述最初子区所选择的状态维持, 根据由上述像素的灰度数来控制的上述二值信号, 在每个子区, 从上述灰度数数据产生; 以及

一个数据线驱动电路, 它按照来自上述数据转换电路的二值信号, 对数据线施加使像素处于开态或关态的电压, 其中当像素处于开态  
30 时, 将高于上述基准电压的第1电压或低于上述基准电压的第2电压中的某一个交互地施加到与该像素连接的数据线上, 所述第1电压和第2

电压每隔一定的时间间隔进行切换。

8. 如权利要求7所述的电光装置，其特征在于：

上述数据线驱动电路，对与同一扫描线连接的、相互为邻的像素而言，分别经数据线对其中的一个像素施加上述第1电压，对另一电极  
5 施加上述第2电压，作为使该各像素处于开态的电压。

9. 如权利要求7或8所述的电光装置，其特征在于，

包括：一个扫描线驱动电路，其中，上述多条扫描线分别由第1扫描线和第2扫描线组成，

上述像素经与第1扫描线和第2扫描线相连接的互补型开关元件  
10 与上述数据线相连接，分别对上述第1扫描线提供第1扫描信号，对第2扫描线提供其信号极性与上述第1扫描信号相反的第2扫描信号。

10. 如权利要求9所述的电光装置，其特征在于：

上述第1扫描信号使与上述第1扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平与上述第1电压的电压电平相同，上述第2扫描信号使与上  
15 述第2扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平与上述第2电压的电压电平相同。

11. 一种电子装置，其特征在于：

它具有权利要求7或8所述的电光装置。

电光装置的驱动方法、驱动电路  
以及电光装置和电子装置

5 技术领域

本发明涉及通过时间轴上的调制来进行灰度显示控制的电光装置的驱动方法、驱动电路以及电光装置和电子装置。

背景技术

电光装置，例如用液晶作为电光材料的液晶显示装置正在作为代替阴极射线管（CRT）的显示装置被广泛地应用于各种信息处理装置的显示部和液晶电视等之中。

在这里，现有的电光装置例如具有如下的结构。即，现有的电光装置由排列成矩阵状的像素电极、设置了与该像素电极连接的 TFT（Thin Film Transistor：薄膜晶体管）之类的开关元件的元件基板、有与像素电极相向的对置电极形成的对置基板以及充填在这两片基板之间的作为电光材料的液晶构成。而后，在这样的结构中，一旦经扫描线对开关元件施加扫描信号，该开关元件就变为开态。在处于该开态时，一旦经数据线对像素电极施加与灰度相应的电压图像信号，在该像素电极和对置电极之间的液晶层上就有与图像信号电压对应的电荷蓄积。在电荷蓄积之后，即使该开关元件处于关态，由于该液晶层本身的电容和存储电容等作用，该液晶层上的电荷蓄积也可以维持。这样，一旦驱动各开关元件，按照灰度对蓄积的电荷量进行调制，则因每一像素的液晶的取向状态不同，每一像素的浓度也就变得不同。因此，灰度显示就成为可能。

这时，由于各像素液晶层上的电荷蓄积只能在一部分的期间保持，所以，第一，要利用扫描线驱动电路依次选择各扫描线，同时，第二，在扫描线选择期间，要利用数据线驱动电路依次选择数据线，第三，在选择的数据线上，对与灰度对应的电压图像信号进行取样，据此，由多个像素共用扫描线和数据线的时分复用驱动则成为可能。

但是，施加在数据线上的图像信号是与灰度对应的电压，亦即模拟信号。因此，在电光装置的周边电路中必须有 D/A 转换电路和运算放大器等，这就导致了整个装置的成本提高。进而，还会有由该 D/A

转换电路、运算放大器等的特性以及各种布线电阻等的不均匀性引起的显示深浅不均发生,因此,存在高品质显示极为困难的问题,在进行高清晰显示的场合尤为显著。

本发明是针对上述情况而提出的,其目的在于提供可以有高品质、高清晰度的灰度显示的电光装置、它的驱动方法、它的驱动电路、进而还有应用该电光装置的电子装置。

#### 发明的公开

为达到上述目的,第1发明在于提供一种电光装置的驱动方法,它是根据灰度数据将对应于多条数据线和多条扫描线的交叉点而设置的、具有像素电极的多个像素驱动到开态或关态,其特征在于,包括:在与上述像素相向的对置电极上,施加恒定的基准电压;将每场分割为多个子场,上述各子场单元内的像素处于开态或关态,使得一场内像素处于开态的时间和处于关态的时间的比率成为与上述灰度数据对应的比率;以及

当像素处于开态时,将高于基准电压的第1电压或低于基准电压的第2电压中的某一个,每隔一定的时间间隔进行切换,施加到该像素的像素电极上。

根据该发明,在一场内,在使像素处于开态(或关态)的期间,根据该像素的灰度调制脉冲宽度,其结果可以通过有效值控制进行灰度显示。这时,在各子场内,指示像素的开态或关态的二值信号(即只能取H电平或L电平的数字信号)选择第1电压、第2电压和与基准电压相等的电压中的任何一个电压。因此,对由元件特性和布线电阻等的不均匀性引起的显示深浅不均进行抑制的结果,使得高品质、高清晰度的灰度显示成为可能。

另外,根据该发明,由于当像素处于开态时,施加到该像素的像素电极上的电压,每隔一定的时间间隔,切换为第1电压和以基准电压为基准时极性与该第1电压相反的第2电压之中的某一个,所以能避免对作为电光材料层的液晶层施加直流分量。这一结果有减缓液晶变坏的优点。

另外,在上述第1发明中,对与同一扫描线连接的相邻像素而言,可以分别对其中一个像素施加上述第1电压,对另一像素施加上述第2电压,作为使该各像素处于开态的电压。按照这种结构,有可

以减少在向数据线施加电压时所产生的开关电流对周边电路的影响, 并且还能降低功耗的优点。

另外, 第2发明在于提供一种电光装置的驱动电路, 它是根据灰度数据将对应于多条数据线和多条扫描线的交叉点而设置的、具有像素电极和与该像素电极相向、施加了恒定基准电压的对置电极的多个像素驱动到开态或关态, 其特征在于, 包括: 一个数据转换电路, 在将各场分割而成的多个子场的每一个中, 作为产生指示像素的开态或关态的二值信号的手段, 对每个像素而言, 在每个子场, 从上述灰度数据生成上述二值信号, 使得一场内的该像素处于开态的时间和处于关态的时间的比率成为与上述灰度数据对应的比率; 以及一个数据线驱动电路, 它按照来自上述数据转换电路的二值信号, 对各数据线施加使像素处于开态或关态的电压, 当像素处于开态时, 将高于上述基准电压的第1电压或低于上述基准电压的第2电压中的某一个, 每隔一定的时间间隔, 施加到与该像素连接的数据线上。

该第2发明, 作为电光装置的驱动电路使上述第1发明得以实现, 有与上述第1发明同样的效果。

在该第2发明中, 上述数据线驱动电路, 也可对与同一扫描线连接的相邻像素, 分别经数据线对其中的一个像素施加上述第1电压, 对另一像素施加上述第2电压, 作为使该各像素处于开态的电压。据此, 具有在减少向数据线施加电压时所产生的开关电流对周边电路的影响的同时, 还能降低功耗的优点。

此外, 在第2发明中也可包括: 一个扫描线驱动电路, 其中, 上述多条扫描线中的每一条由第1扫描线和第2扫描线组成, 同时上述像素经与上述第1扫描线和第2扫描线相连接的互补型开关元件与上述数据线相连接, 分别对上述第1扫描线提供第1扫描信号, 对第2扫描线提供其信号极性与上述第1扫描信号相反的第2扫描信号。据此, 不管开关元件的阈值电压如何, 都能降低各扫描信号的电平, 从而有可以降低功耗的优点。

进而, 也可以为, 上述第1扫描信号使与上述第1扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平与上述第1电压的电压电平相同, 上述第2扫描信号使与上述第2扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平与上述第2电压的电压电平相同。这样, 可以减少在该电光装置的

驱动电路中使用的电压电平数,因此具有可以使产生各电压的电路的结构简单化的优点。

另外,第3发明在于提供一种电光装置,其特征在于,包括:对应于各多条扫描线和多条数据线的交叉点而设置的、具有像素电极的多个像素;与上述像素的像素电极相向、施加了恒定的基准电压的对置电极;一个数据转换电路,在将各场分割而成的多个子场的每一个中,作为产生指示施加了使像素处于开态的电压或处于关态的电压的二值信号的手段,对每个像素而言,在每个子场,从上述灰度数据产生上述二值信号使得一场内的该像素处于开态的时间和处于关态的时间的比率成为与灰度数据对应的比率;以及一个数据线驱动电路,它按照来自上述数据转换电路的二值信号,对数据线施加使像素处于开态或关态的电压,在像素处于开态时,将高于上述基准电压的第1电压或低于上述基准电压的第2电压中的某一个,每隔一定的时间间隔进行切换,施加到与该像素连接的数据线上。

此第3发明,作为电光装置使上述第1发明得以实现,有与上述第1发明相同的效果。

在该第3发明中,与上述第2发明相同,上述数据线驱动电路对与同一扫描线连接的相邻像素而言,也可分别经数据线对其中的一个像素施加上述第1电压,对另一像素施加上述第2电压,作为使该各像素处于开态的电压。据此,具有能够在减少向数据线施加电压时所产生的开关电流对周边电路的影响的同时,降低功耗的优点。

进而,在该第3发明中也可设置如下的扫描线驱动电路:即,上述多条扫描线中的每一条由第1扫描线和第2扫描线构成,上述像素经与第1扫描线和第2扫描线相连接的互补型开关元件与上述数据线相连接,同时分别对上述第1扫描线提供第1扫描信号,对第2扫描线提供其信号极性与上述第1扫描信号相反的第2扫描信号。据此,不管开关元件的阈值电压如何,由于能降低各扫描信号的电平,所以具有可降低功耗的优点。

另外,上述第1扫描信号使与上述第1扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平和上述第1电压的电压电平相同,同时上述第2扫描信号使与上述第2扫描线连接的开关元件处于开态的电压电平与上述第2电压的电压电平相同,据此,可以减少在该电光装置的驱动



电路中使用的电压电平数,因而有能使产生各电压的电路的结构简单化的优点。

此外,本发明除能够以单个方式制造或销售的上述电光装置本身外,还能够以制造或销售作为显示装置而包含该电光装置的电子装置的形态付诸实施。

#### 附图的简单说明

图1是示出本发明的第1实施例的电光装置结构的方框图。

图2是示出该电光装置的像素结构的电路图。

图3是示出该电光装置的数据转换电路功能的真值表。

图4是示出该电光装置的数据线驱动电路结构的方框图。

图5是示出该数据线驱动电路内的多路调制器电路功能的真值表。

图6(a)是液晶电压/透射率特性的示例图,(b)是一场内的各子场状态的示例图。

图7是表示该电光装置工作的时序图。

图8是施加在该电光装置的像素上的电压的时序图。

图9是为了说明该电光装置的效果的图。

图10是为了说明该电光装置的效果的图。

图11是示出本发明第2实施例的电光装置结构的方框图。

图12(a)是示出上述第1实施例的像素上的扫描信号和数据信号电压之间关系的图,(b)是示出第2实施例的电光装置的像素结构的电路图,(c)是示出该电光装置的扫描信号和数据信号电压之间关系的图。

图13(a)和(b)是示出该电光装置的驱动电压生成电路的结构方框图。

图14是示出该电光装置的数据线驱动电路的结构方框图。

图15是示出该数据线驱动电路的多路调制器功能的真值表。

图16是表示该电光装置工作的时序图。

图17是示出本发明应用例的电光装置的数据线驱动电路的结构方框图。

图18是示出该电光装置的结构平面图。

图 19 是示出该电光装置的结构剖面图。

图 20 是示出作为应用该电光装置的电子装置之一例的投影仪的结构剖面图。

图 21 是示出作为应用该电光装置的电子装置之一例的个人计算机的结构斜视图。

图 22 是示出作为应用该电光装置的电子装置之一例的移动电话机的结构斜视图。

#### 实施发明的优选例

以下，参照附图对本发明的实施例进行说明。这里的实施例只是示出本发明的一种形态，它对本发明并不加限制，在本发明的范围内可作任意变更。

#### A: 本发明的电光装置的驱动方法原理

为使本实施例的装置易于理解，首先对本实施例的电光装置的驱动方法加以说明。

一般地说，在用液晶作电光装置的液晶装置中，如取在无电压施加状态下进行黑显示的常黑模式为例，则施加于液晶上的电压有效值与相对透射率（或反射率）的关系为如图 6(a) 所示的关系。另外，所谓相对透射率系指将光透射量的最低值和最高值分别规格化为 0% 和 100%。如图 6 所示，在对液晶层施加的电压小于阈值  $V_{TH1}$  的场合，液晶的透射率为 0%，而当施加电压在阈值  $V_{TH1}$  以上、并且在饱和电压  $V_{TH2}$  以下的场合，液晶的透射率对施加电压呈非线性增加。然后，在施加电压在饱和电压  $V_{TH2}$  以上的场合，液晶的透射率与施加电压无关，保持恒定值。

这里，本实施例的电光装置进行了 8 级灰度显示，用 3 位表示的灰度数据分别指示了该图中所示的透射率。这时，如将与各透射率对应的应施加于液晶层上的电压分别表示为  $V_0 \sim V_7$ ，在现有技术中，是将这些电压  $V_0 \sim V_7$  本身施加到液晶层上。因此，特别是对与中间灰度对应的电压  $V_1 \sim V_6$ ，易受 D/A 转换电路、运算放大器等模拟电路的特性，以及各种布线电阻等的分散性的影响，进而易引起各像素之间的不均匀，因此，进行高品质且高清晰的灰度显示是困难的。

因此，在本实施例的电光装置中，用如下的方法对像素进行驱动。另外，在本说明书中，所谓的一场系指依靠与水平扫描信号和垂

直扫描信号同步进行水平扫描和垂直扫描,形成1张光栅图像所需的时间。因此,在隔行扫描方式中的一帧,相当于本发明中所说的一场。

首先,在本实施例中,瞬间施加在液晶层上的电压,例如,取相当于L电平的电压 $V_L (=0)$ 和相当于H电平的电压 $V_H$ 中的某一个。  
5 这里,若在一场(1f)的整个期间对液晶层施加电压 $V_L$ ,则透射率为0%;但若施加电压 $V_H$ ,则透射率为100%。进而,若在一场的期间之中,控制对液晶层施加电压 $V_L$ 的期间与施加电压 $V_H$ 的期间的比例,使施加在液晶层上的电压有效值为 $V_1$ 、 $V_2$ 、...、 $V_6$ ,则可进行与该电压对应的灰度显示。

10 因此,在本实施例的电光装置中,为划分对液晶层施加电压 $V_L$ 的期间与施加电压 $V_H$ 的期间,如图6(b)所示,将1场(1f)分割成了7个期间。在本说明书中,为方便计,将该分割后的期间的每一个,称为子场 $Sf1$ 、 $Sf2$ 、...、 $Sf7$ 。

即,对本实施例的电光装置,在各子场 $Sf1 \sim Sf7$ 的每一个内,  
15 都根据灰度数据,对像素的液晶层施加电压 $V_L$ 或 $V_H$ 。例如,用3位的灰度数据来表示进行显示的灰度水平时,对某像素赋予灰度数据(001)(以下对由灰度数据表示的灰度水平以记入( )内的位数来表示)的场合,即,将该像素的透射率定为14.3%进行灰度显示的场合,一方面,在一场(1f)之中的子场 $Sf1$ 内,对该像素的液晶层施  
20 加电压 $V_H$ ,而在其它子场 $Sf2 \sim Sf7$ 内,对该液晶层施加电压 $V_L$ 。这里,由于电压有效值是由1个周期(一场)内的电压瞬时值的均方根求得,所以如果将子场 $Sf1$ 设定成对一场(1f)为 $(V_1/V_H)^2$ 的期间,则因施加上述电压,使得在一场(1f)内施加到液晶层上的电压有效值为 $V_1$ 。

25 另外,例如对某像素赋予灰度数据(010)的场合,即,将该像素的透射率定为28.6%进行灰度显示的场合,在一场(1f)之中的子场 $Sf1 \sim Sf2$ 内,对该像素的液晶层施加电压 $V_H$ ,而在其它子场 $Sf3 \sim Sf7$ 内,对该液晶层施加电压 $V_L$ 。这里,如果将子场 $Sf1 \sim Sf2$ 设定成对一场(1f)为 $(V_2/V_H)^2$ 的期间,则因施加上述电压,使得在一场  
30 (1f)内施加至该液晶层上的电压有效值为 $V_2$ 。如上所述,由于将子场 $Sf1$ 设定成 $(V_1/V_H)^2$ 的期间,所以对于子场 $Sf2$ 可设定为 $(V_2/V_H)^2 - (V_1/V_H)^2$ 的期间。

同样地,例如,对某像素赋予灰度数据(011)的场合,即,将该像素的透射率定为42.9%进行灰度显示的场合,在一场(1f)之中的子场Sf1~Sf3内,对该像素的液晶层施加电压VH,而在其它子场Sf4~Sf7内,对液晶层施加电压VL。因此,如果将子场Sf1~Sf3  
5 设定成对一场(1f)为 $(V3/VH)^2$ 的期间,则因施加上述电压,使得施加到该液晶层上的电压有效值为V3。这里,由于将子场Sf1~Sf2设定为如上所述的 $(V2/VH)^2$ 的期间,所以推知,子场Sf3可设定为 $(V3/VH)^2 - (V2/VH)^2$ 的期间。

以下类推,可分别确定其它子场Sf4~Sf6的期间。另外,最后  
10 对子场Sf7可设定为从一场中除去子场Sf1~Sf6的期间。然而,如前所述,作为各子场Sf1~Sf7的总时间长度,必须确保对一场(1f)为 $(V7/VH)^2$ 的时间长度以上的时间长度。但是,子场Sf1~Sf7的总时间长度,即使长于对一场(1f)为 $(V7/VH)^2$ 的时间长度,即,施加在液晶层上的电压有效值即使超过了图6(a)上的V7,由于是饱和  
15 特性,透射率仍为100%。

这样,只要设定子场Sf1~Sf7的各期间,并施加对应于灰度数据的电压,尽管施加到该液晶层上的电压是VL或VH的两个值,也能够进行与各透射率对应的灰度显示。另外,为说明方便,下面就逻辑幅度而言,将电压VH考虑作H电平,将电压VL考虑作L电平。

20 另外,在以下的说明中,虽然如上面那样,以可以进行与3位的灰度数据对应的8级灰度显示的电光装置为例进行了说明,不言而喻,其宗旨并非将本发明限定于此。

#### B: 第1实施例

##### B-1: 第1实施例的结构

25 图1是示出本发明第1实施例的电光装置的电学结构的方框图。该电光装置是用扭曲向列(TN)型液晶作为电光材料的液晶装置,使元件基板和対置基板互相保持一定的间隙而贴合在一起,在该间隙中夹持有作为电光材料的液晶。另外,在该电光装置中,用玻璃或石英等透明基板作元件基板,在该元件基板上形成了驱动像素的薄膜晶体管(TFT),同时形成构成周边驱动电路的互补型TFT等。  
30

如图1所示,在元件基板上的显示区101a,有多条扫描线112在X(行)方向延伸形成,并有多条数据线114在Y(列)方向延伸

形成。然后，像素 110 对应于扫描线 112 和数据线 114 的各交叉点进行设置，排列成矩阵状。在本实施例中，虽然为说明方便，将扫描线的总条数设为  $m$  条，数据线 114 的总条数设为  $n$  条（ $m$ 、 $n$  皆是 2 以上的整数），作成  $m$  行  $\times$   $n$  列的矩阵型显示装置并对此进行了说明，  
5 但其宗旨并非将本发明限定于此。

其次，图 2 是示例像素 110 的结构图。如该图所示，在本实施例的像素 110 中，晶体管（薄膜晶体管；TFT）116 的栅极与扫描线 112 相连接，源极与数据线 114 相连接，漏极与像素电极 118 相连接，与此同时，作为电光材料的液晶 105 被夹持在像素电极 118 和对置电极 108 之间形成液晶层。这里，在像素电极 118 和接地电位  $GND (=0V)$ ，  
10 但也可以是下面所述的数据信号的 L 电平、对置电极电压  $LCCOM$  或其它电位）之间形成了存储电容器 119。该存储电容器 119，是为了在经晶体管 116 对像素电极 118 施加电压之后，使该施加电压只是在必要的时间内大致保持恒定而设置的电容器。对置电极 108，与像素电  
15 极 118 相向，是在对置基板的一个面上形成的透明电极。在该对置电极 108 上，施加了由图中未示出的电压生成电路所产生的恒定电压（以下称“对置电极电压  $LCCOM$ ”）。

再次参照图 1，定时信号发生电路 200 是根据图中未示出的上位装置所提供的垂直扫描信号  $Vs$ 、水平扫描信号  $Hs$  和点时钟信号  $DCLK$  而产生各种定时信号和时钟信号的装置。现将由该定时信号发生电路  
20 200 所产生的信号之中的主要信号列举如下。

a. 交变驱动信号  $FR$

此交变驱动信号  $FR$  是用于决定由数据线驱动电路 140 输出的数据信号  $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ 、...、 $dn$  的电压电平的信号。本实施例的交变驱动信号  $FR$ ，在每场内使电平从 H 电平到 L 电平，从 L 电平到 H 电平，  
25 反复进行电平反转。

b. 启动脉冲  $DY$

此启动脉冲  $DY$  是在将 1 场分割为 7 的各子场的初始输出的脉冲信号。

30 c. 时钟信号  $CLY$

此时钟信号  $CLY$  是规定扫描侧（Y 侧）的水平扫描期间的信号。

d. 门控脉冲  $LP$

此门锁脉冲 LP 是在水平扫描期间开始时输出的脉冲信号, 亦即, 在时钟信号 CLY 电平转移 (即上升和下降) 时输出的信号。

e. 时钟信号 CLX

此时钟信号 CLX 是规定所谓点时钟的信号。

5 以上是对由定时信号发生电路 200 产生的主要信号的概述。

扫描线驱动电路 130 是被称为所谓 Y 移位寄存器的电路, 它根据时钟信号 CLY 传送在各子场开始时提供的启动脉冲 DY, 并作为扫描信号 G1、G2、G3、...、Gm 依次输出到扫描线 112 的每一条上。

下面对数据转换电路 300 进行说明。在本实施例中, 将 1 场分割  
10 成 7 个子场 Sf1~Sf7, 在该各子场单元内, 对与 3 位的灰度数据对应的像素 110 进行开关驱动, 实现 8 级灰度的图像显示。数据转换电路 300 是根据与各像素 110 对应的灰度数据, 产生指示各子场内该像素 110 的开关驱动的二值信号 Ds 的电路。图 3 是示出数据转换电路 300 的功能的真值表。

15 在图 3 中, H 电平的二值信号 Ds 具使像素 110 处于开态的功能, L 电平的二值信号 Ds 具使像素 110 处于关态的功能。例如, 在灰度数据为 (000) 的场合, 在所有的子场 Sf1~Sf7, 输出使像素 110 处于关态的 L 电平的二值信号 Ds。另外, 在灰度数据为 (001) 的场合, 在子场 Sf1 内, 输出使像素 110 处于开态的 H 电平的二值信号 Ds,  
20 而在此以外的子场 Sf2~Sf7 内, 输出使像素 110 处于关态的 L 电平的二值信号 Ds。

由于在数据转换电路 300 中生成的二值信号 Ds 必须与扫描线驱动电路 130 和数据线驱动电路 140 的工作同步输出, 所以在图 1 中, 对数据转换电路 130, 提供了启动脉冲 DY、与水平扫描同步的时钟信号 CLY、规定水平扫描期间的开始的门锁脉冲 LP 以及相当于点时钟  
25 信号的时钟信号 CLX。

其次, 数据线驱动电路 140 是根据上述二值信号 Ds 和交变驱动信号 FR, 选择 3 种电压 Vs1、Vs2 和 Vc 之中的某一个, 并把所选电压的数据信号 d1、d2、d3、...、dn 同时提供给各数据线 114 的电路。  
30 该数据线驱动电路 140 的具体结构示于图 4。

如图 4 所示, 该数据线驱动电路 140 由 X 移位寄存器 1410、第 1 门锁电路 1420、第 2 门锁电路 1430 以及多路调制器电路 1440 构成。

这里, X 移位寄存器 1410 是在水平扫描期间的开始, 根据时钟信号 CLX 传送由定时信号发生电路 200 提供的门锁脉冲 LP, 将其作为门锁信号 S1、S2、S3、...、Sn 依次输出的电路。

第 1 门锁电路 1420 在门锁信号 S1、S2、S3、...、Sn 下降的时刻, 依次门锁由上述数据转换电路 300 提供的二值信号 Ds。第 2 门锁电路 1430 在门锁脉冲 LP 下降时, 同时门锁被第 1 门锁电路 1420 门锁的二值信号 Ds 的每一个, 作为信号 L1、L2、L3、...、Ln 输出到多路调制器电路 1440。

对多路调制器电路 1440, 分别提供来自图中未示出的电压供给电路的电压 Vs1、Vs2、Vc, 来自定时信号发生电路 200 的交变驱动信号 FR, 以及来自第 2 门锁电路 1430 的信号 L1、L2、L3、...、Ln。该多路调制器电路 1440, 根据交变驱动信号 FR 和第 2 门锁电路 1430 的输出信号 Lj (j 为满足  $0 \leq j \leq n$  的整数), 选择电压 Vs1、Vs2 和 Vc 之中的某一个电压, 并把所选电压电平的数据信号 dj 提供给数据线 114。

这里, 电压 Vc 与上述对置电极电压 LCCOM 有相同的电平。另外, 电压 Vs1 是比电压 Vc (=对置电极电压 LCCOM) 高出一个上述电压 VH 的电压。另外, 电压 Vs2 是比电压 Vc (=对置电极电压 LCCOM) 低出一个上述电压 VH 的电压。

图 5 是示出多路调制器电路 1440 的功能的真值表。如该图所示, 多路调制器电路 1440, 在来自第 2 门锁电路 1430 的 L 电平的信号 Lj 被供给的场合, 无论交变驱动信号 FR 电平如何, 都向数据线 114 提供电压 Vc 的数据信号 dj。由于该电压 Vc 等于对置电极电压 LCCOM, 所以在对像素电极 118 施加电压 Vc 的场合, 施加在该像素 110 的液晶层上的电压为 VL (=0)。

另一方面, 在有来自第 2 门锁电路 1430 的 H 电平的信号 Lj 供给的场合, 多路调制器电路 1440 根据交变驱动信号 FR 选择电压 Vs1 或 Vs2, 并把所选电压电平的数据信号 dj 提供给数据线 114。具体地说, 多路调制器电路 1440, 在来自第 2 门锁电路 1430 的 H 电平的信号 Lj 被供给, 且交变驱动信号 FR 为 H 电平的场合, 将电压 Vs1 的数据信号 dj 提供给数据线 114。而在来自第 2 门锁电路 1430 的 H 电平的信号 Lj 被供给, 且交变驱动信号 FR 为 L 电平的场合, 将电压 Vs2

的数据信号  $d_j$  提供给数据线 114。如上所述, 电压  $V_{s1}$  是比电压  $V_c$  (=对置电极电压  $LCCOM$ ) 高出一个  $V_H$  的电压, 而电压  $V_{s2}$  是比电压  $V_c$  低出一个  $V_H$  的电压。因此, 在电压  $V_{s1}$  或  $V_{s2}$  施加到像素电极 118 上的场合, 在该像素 110 的液晶层上便施加了电压  $V_H$ 。

- 5        另外, 构成上述扫描线驱动电路 130 和数据线驱动电路 140 的晶体管, 可由在元件基板上形成的 TFT 构成。

B-2: 第 1 实施例的工作状况。

下面对上述实施例的电光装置的工作状况进行说明。图 7 和图 8 是示出该电光装置工作状况的时序图。

- 10       如图 7 所示, 启动脉冲  $DY$  在将 1 场分割而成的 7 个子场的各开始时刻, 由定时信号发生电路 200 输出。

- 这里, 规定子场  $Sf1$  的开始的启动脉冲  $DY$  一旦被提供, 扫描线驱动电路 130 (参照图 1) 就按照时钟信号  $CLY$  传送该启动脉冲  $DY$ , 其结果, 在数据传送期间 ( $1Va$ ), 扫描信号  $G1$ 、 $G2$ 、 $G3$ 、 $\dots$ 、 $G_m$  依次被输出。另外, 图 7 所示的数据传送期间 ( $1Va$ ) 被设定成与各子场相同, 或比它更短的期间 (即  $1Va \leq Sfk$  ( $K$  为满足  $1 \leq k \leq 7$  的整数) 成立)。在这里, 所谓数据传送期间 ( $1Va$ ) 系指从对由上数起的第 1 条扫描线 112 供给扫描信号  $G1$  开始, 到对第  $m$  条扫描线 112 供给扫描信号  $G_m$  完毕的期间。

- 20       其次, 扫描信号  $G1$ 、 $G2$ 、 $G3$ 、 $\dots$ 、 $G_m$ , 分别具有相当于时钟信号  $CLY$  的半周期的脉冲宽度, 而且与由上数起的第 1 条扫描线 112 对应的扫描信号  $G1$ , 在启动脉冲  $DY$  被提供后, 从时钟信号  $CLY$  开始上升, 至少延迟时钟信号  $CLY$  的半个周期才被输出。因此, 在从在子场的开始提供启动脉冲  $DY$  起, 到输出扫描信号  $G1$  为止的期间内, 对数据线驱动电路 140 提供了门锁脉冲  $LP$  的 1 个闪冲 (shot) (在图 7 中以 “G0” 表示)。

- 因此, 下面试对有该门锁脉冲  $LP$  的 1 个闪冲 (G0) 供给的场合进行讨论。首先, 一旦对数据线驱动电路 140 提供该门锁脉冲  $LP$  的 1 个闪冲 (G0),  $X$  移位寄存器 1410 就按照时钟信号  $CLX$  传送该门锁脉冲  $LP$ , 其结果, 门锁信号  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 、 $\dots$ 、 $S_n$  在水平扫描期间 ( $1H$ ) 依次输出。另外, 门锁信号  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 、 $\dots$ 、 $S_n$  分别具有与时钟信号  $CLX$  的半周期相当的脉冲宽度。



此时, 图 4 的第 1 门锁电路 1420 在门锁信号 S1 下降时, 门锁输  
向与从上数起的第 1 条扫描线 112 和从左数起的第 1 条数据线 114  
的交叉点对应的像素 110 的二值信号 Ds; 接着, 在门锁信号 S2 下降  
时, 门锁输向与从上数起的第 1 条扫描线 112 和从左数起的第 2 条数  
据线 114 的交叉点对应的像素 110 的二值信号 Ds, 以下类推, 依次  
5 门锁输向与从上数起的第 1 条扫描线 112 和直至从左数起的第 n 条的  
各条数据线 114 的各交叉点对应的各像素 110 的二值信号 Ds.

据此, 首先与图 1 中的从上数起的第 1 条扫描线 112 的交叉点对  
应的 1 行像素的二值信号 Ds, 被第 1 门锁电路 1420 依次门锁. 另外,  
10 不言而喻, 数据转换电路 300 在被第 1 门锁电路 1420 门锁的同一时  
刻, 将各像素的灰度数据转换成二值信号 Ds 后输出.

其次, 当时钟信号 CLY 下降, 扫描信号 G1 输出时, 由于图 1 中  
的从上数起的第 1 条扫描线 112 被选择, 其结果是与该扫描线 112  
的交叉点对应的像素 110 的晶体管 116 全部处于开态. 另一方面, 该  
15 时钟信号 CLY 下降还造成门锁脉冲 LP 被输出. 然后, 在该门锁脉冲  
LP 下降的时刻, 第 2 门锁电路 1430 将依次被第 1 门锁电路 1420 门  
锁的二值信号 Ds 作为信号 L1、L2、L3、...、Ln 同时提供给多路调制  
器电路 1440.

与此工作并行, 与图 1 中的从上数起的第 2 条扫描线 112 的交叉  
20 点对应的 1 行像素的二值信号 Ds, 依次被第 1 门锁电路 1420 门锁.

另一方面, 多路调制器电路 1440, 根据第 2 门锁电路 1430 提供  
的信号 L1、L2、L3、...、Ln 和交变驱动信号 FR, 按照图 5 所示真值  
表选择电压 Vs1、Vc 和 Vs2 中的某一个, 并将所选电压的数据信号  
d1、d2、d3、...、dn 输给各数据线 114. 例如, 在交变驱动信号 FR  
25 为 H 电平的场内, 在第 2 门锁电路 1430 供给的信号 L1 为 H 电平的场  
合, 多路调制器电路 1440, 对从左数起的第 1 条数据线 114 提供电  
压 Vs1 的数据信号 d1. 同样, 在从第 2 门锁电路 1430 供给的信号 L2  
为 L 电平的场合, 多路调制器电路 1440, 对从左数起的第 2 条数据  
线 114 提供电压 Vc 的数据信号 d2. 这样, 对从上数起的第 1 行像素  
30 110, 同时进行数据信号 d1、d2、d3、...、dn 的写入.

而且, 以后反复进行同样的动作, 直至与第 m 条扫描线 112 对应  
的扫描信号 Gm 被输出为止. 即, 在输出某扫描信号 Gi (i 为满足 1.

5  $\leq i \leq m$  的整数)的 1 个水平扫描期间 (1H), 对与第  $i$  条扫描线对应的  $n$  个像素 110 进行数据信号  $d_1 \sim d_n$  的写入, 并同时提供与第  $(i+1)$  条扫描线 112 相连的 1 行像素 110 的二值信号  $D_s$  进行门锁。再有, 写入像素 110 中的数据信号能一直保持到下一个子场 Sf2 内的写入之时。

以后, 每提供一次规定子场开始的启动脉冲 DY, 就反复地进行同样的动作。

进而, 即使在切换场、交变驱动信号 FR 反转至 L 电平の場合, 也在各子场内反复进行同样的动作。但是, 这时, 若数据线驱动电路 10 140 内的多路调制器电路 1440 提供 H 电平的信号  $L_j$ , 则如图 5 所示, 对数据线 114 就提供电压  $V_{s2}$  的数据信号  $d_j$ 。

下面讨论由于进行这些动作而施加在像素 110 的液晶层上的电压。图 8 是示出灰度数据以及对像素 110 的像素电极 118 施加的电压波形的时序图。

15 例如, 在交变驱动信号 FR 为 H 电平的场内, 当某像素的灰度数据为 (000) 时, 按照图 3 和图 5 所示的真值表, 其结果如图 8 所示, 在整个一场 (1f) 内, 对该像素 110 的像素电极 118 施加电压  $V_c$ 。这里, 由于该电压  $V_c$  和对置电极电压 LCCOM 相等, 所以在一场内施加在该像素 110 的液晶层上的电压有效值为  $0V (=V_L)$ 。其结果, 该 20 像素 110 的透射率与灰度数据 (000) 对应, 为 0%。另一方面, 由于在下一场, 交变驱动信号 FR 反转至 L 电平の場合, 与上述相同, 在整个一场内, 在该像素 110 的像素电极 118 上, 也施加了电压  $V_c$ , 因此, 该像素 110 的透射率仍为 0。

其次, 在交变驱动信号 FR 为 H 电平的场内, 当某像素 110 的灰度数据为 (001) 时, 按照图 3 和图 5 所示的真值表, 其结果如图 8 25 所示, 在子场 Sf1 内, 对该像素 110 的像素电极 118 施加电压  $V_{s1}$ , 在其它子场 Sf2 ~ Sf7 内施加电压  $V_c$ 。即, 在子场 Sf1 内, 施加于对置电极 108 上的对置电极电压 LCCOM 和施加于像素电极 118 上的电压  $V_{s1}$  的电压差  $V_H$ , 施加到了该像素 110 的液晶层上。另一方面, 在子 30 场 Sf2 ~ Sf7 内, 对液晶层施加的电压为 0。这里, 子场 Sf1 的期间在一场 (1f) 内所占的比例为  $(V_1/V_H)^2$ , 由于在该期间施加了电压  $V_H$ , 所以在一场内施加在该像素 110 的液晶层上的电压有效值为图 6。

(a) 所示的 V1。因此, 该像素 110 的透射率与灰度数据 (001) 对应, 为 14.3%。

另一方面, 当切换场、交变驱动信号 FR 为 L 电平时, 在一场之中的子场 Sf1 内, 对像素电极 118 施加了电压 Vs2, 在其它子场 Sf2~Sf7 内施加了电压 Vc, 其结果与上述交变驱动信号 FR 为 H 电平的场合相同, 该像素 110 的透射率与灰度数据 (001) 对应, 为 14.3%。但是, 由上所述可知, 在交变驱动信号 FR 为 L 电平的场内, 施加在液晶层上的电压与在交变驱动信号 FR 为 H 电平的场内施加在液晶层上的电压极性相反, 但其绝对值相等。这里, 由于交变驱动信号 FR 周期地反复进行电平反转, 所以施加在液晶层上的电压的极性也周期性地反转。这样, 其结果是避免了直流分量施加到液晶层上, 因而得到了能够防止液晶 105 变坏的效果。不言而喻, 在给出其它灰度数据的场合, 同样能够得到这种效果。

其次, 在交变驱动信号 FR 为 H 电平的场内, 某像素 110 的灰度数据为 (010) 的场合, 从图 8 可知, 在子场 Sf1 和 Sf2 内, 对该像素 110 的液晶层施加了电压 VH, 而在其它子场 Sf3~Sf7 内, 则施加了电压 VL。这里, 子场 Sf1~Sf2 的期间在一场 (1f) 内所占的比例为  $(V2/VH)^2$ , 由于在该期间施加了电压 VH, 所以在一场内施加在该像素 110 的液晶层上的电压有效值为 V2。因此, 该像素 110 的透射率与灰度数据 (010) 对应, 为 28.6%。在交变驱动信号 FR 为 L 电平的场内, 也是一样。

在给出其它灰度数据的场合, 情况类似。即, 由根据灰度数据使像素处于开态的子场和使像素 110 处于关态的子场决定, 在像素 110 处于开态的子场内, 在交变驱动信号 FR 为 H 电平的场合, 电压 Vs1 施加在像素电极 118 上, 而在交变驱动信号 FR 为 L 电平的场合, 电压 Vs2 施加在像素电极 118 上。因此, 其结果为, 可以将用于得到与灰度数据对应的透射率的电压有效值施加到液晶层上, 以进行与该灰度数据对应的灰度显示。

这样, 依据本实施例, 一场被分割成多个子场 Sf1~Sf7, 在每个子场对各像素的液晶层施加电压 VH 或 VL, 以此控制一场内的电压有效值。因此, 在驱动电路等周边电路中, 不需要在现有技术中必不可少的高精度 D/A 转换电路、运算放大器等用于处理模拟信号的电

路。因此，可大大简化电路结构，从而能降低装置整体的成本。进而，由于施加在像素的液晶层上的电压是  $V_L (=0V)$  或  $V_H$  之中的某一个，是二值的，所以由元件特性和布线电阻等的不均匀性引起的显示深浅不匀，原则上不会发生。因此，借助于本实施例的电光装置可进行高品质、高清晰度的灰度显示。

进而，根据本实施例，由于对对置电极施加恒定的电压，而对像素电极施加电压  $V_{s1}$ 、 $V_{s2}$  或  $V_c$ ，所以具有可以避免施加在各像素上的电压有效值因像素位置而异，以及避免将直流分量施加在液晶层上的优点。现详述如下。

这里，为与本实施例的驱动方法对照，对采用与本实施例不同的驱动方法（以下称“其它驱动方法”）来避免对液晶层施加直流分量的场合进行讨论。亦即，在上述其它驱动方法中，如图9所示，在每一场内，使对置电极电压  $LCCOM$  从  $H$  电平到  $L$  电平或从  $L$  电平到  $H$  电平进行电平反转。这里， $H$  电平定为电压  $V_{s1}$ ， $L$  电平定为  $V_c$ 。然后，在对置电压  $LCCOM$  为  $H$  电平（ $V_{s1}$ ）的场内，在像素 110 应为开态的子场内，对该像素 110 的像素电极 118 施加电压  $V_c$ ，而在像素 110 应为关态的子场内，对该像素 110 的像素电极 118 施加电压  $V_{s1}$ 。这样一来，在像素 110 应为开态的子场内，可对液晶层施加电压  $V_{s1}$  和电压  $V_c$  的差值电压  $V_H$ ，而在像素 110 应为关态的子场内，对液晶层施加的电压可为  $0V$ 。另一方面，在对置电极电压  $LCCOM$  为  $L$  电平（ $V_c$ ）的场内，可在像素应为开态的子场内，对该像素的像素电极施加电压  $V_{s1}$ ，在像素应为关态的子场内，对该像素的像素电极施加电压  $V_c$ 。即使是这样，也可避免将直流分量施加在液晶层上。但是，采取此方法时，会产生下面所述的问题。

图10是采用图9所示驱动方法时，对置电极电压  $LCCOM$ 、施加在与从上数起的第1条扫描线 112 相连接的像素 110（以下称“第1行像素”）的像素电极 118 上的电压和施加在与从上数起的第  $m$  条扫描线 112 相连接的像素 110（以下称“第  $m$  行像素”）的像素电极 118 上的电压的关系图。另外，为说明方便，在图10中，作为例子示出了在场  $f1$  的所有子场内，第1行像素 110 和第  $m$  行像素 110 处于开态，而在场  $f2$  的所有子场内，第1行像素 110 和第  $m$  行像素 110 处于关态的情形。

如图 10 所示, 对第 1 行像素 110 的像素电极 118, 在场 f1 的起始时刻 t1, 写入应使像素 110 处于开态的电压 Vc; 而在场 f2 的起始时刻 t3, 写入应使像素 110 处于关态的电压 Vc.

另一方面, 对第 m 行像素 110 的像素电极 118, 在从上述时刻 t1 起经一数据传送期间 (1Va) 之后的时刻 t2, 写入应使像素 110 处于开态的电压 Vc; 而在从上述时刻 t3 起经一数据传送期间 (1Va) 之后的时刻 t4, 写入应使像素处于关态的电压 Vc. 这里, 所谓的数据传送期间, 与图 7 所示的数据传送期间一样, 系指从对由上数起的第 1 条扫描线 112 提供扫描信号 G1 开始, 至对第 m 条扫描线 112 提供扫描信号 Gm 完毕的期间.

此结果是在时刻 t1~t3 的期间, 对第 1 行像素 110 的液晶层施加了电压 VH. 同样, 由于这里假定了第 1 行像素 110 的灰度数据与第 m 行像素 110 的灰度数据相同, 所以按理说, 也应在与第 1 行像素 110 (处于开态的期间) 相等的期间, 即时刻 t2~t4 的期间, 对第 m 行像素 110 的液晶层施加电压 VH. 但是, 因为在时刻 t3, 对置电极电压 LCCOM 的电平发生了反转, 所以实际上对第 m 行像素 110 的液晶层施加电压 VH 的期间是在时刻 t2~t3 之间. 即, 对置电极电压 LCCOM 电平反转的结果, 是在时刻 t3~t4 之间, 施加在第 m 行像素 110 的液晶层上的电压为 0V. 这样, 在采用上述其它驱动方法的场合, 随像素 110 的位置而施加的电压有效值变为不均匀. 因此, 其结果是在整个画面上存在显示不均匀的问题.

与此相对照, 在本实施例中, 由于施加在对置电极上的对置电极电压 LCCOM 的电平恒定, 所以电压有效值不随像素 110 的位置而发生偏离. 亦即, 由数据传送期间引起的、在上述其它驱动方法中存在的问题不会发生, 因此, 与该其它驱动方法相比较, 具有可以实现均匀显示的优点.

另外, 对置电极电压 LCCOM 和电压 Vc 不一定要相等, 只要它们之间的电压差为不能将像素转为开态的大小就可以了. 还有, 为补偿由像素内的 TFT 的寄生电容引起的、向像素电极施加的电压的变化部分, 使对置电极电压 LCCOM 发生电压移动也不一定有关系. 但是, 这样一来, 在为补偿向像素电极施加的电压的下降部分而使对置电极电压 LCCOM 移动的场合, 电压 Vs1、Vs2 必须在相同方向同样地进行移

动。

## C: 第2实施例

### C-1: 第2实施例的结构

下面对本发明的第2实施例的电光装置的驱动方法进行说明。

5 图11是示出本实施例的电光装置的结构方框图。还有，对图11所示的各部分之中，与图1所示的上述第1实施例的电光装置各部分相同的部分，给出与图1相同的符号，其说明从略。

如该图所示，在本实施例的电光装置中，多条扫描线112a和112b在X(行)方向延伸形成。各扫描线112b的一端(图11中左侧的一端)，经倒相器112c连接到隔着像素110a与其相邻的1条扫描线112a上；各扫描线112a和112b成对形成。其结果是向扫描线112b提供了将扫描信号 $G_i$ 的电平反相后的信号(以下称“反相扫描信号/ $G_i$ ”)，扫描信号 $G_i$ 则提供给与该扫描线112b配对的扫描线112a。  
10 另外，在以下的说明中，扫描线112a和112b中的每一种的总条数被定为 $m$ 条( $m$ 是2以上的整数)，但这并不意味着将本发明限定于此。

另外，本实施例的像素110a的结构如下。

在上述第1实施例的电光装置中，如图2所示，作为像素110内的晶体管116，仅使用了一种沟道类型(例如只是N沟道型)。因此，在由数据线114经晶体管116向像素电极118充电时，如对像素电极118施加的电压达到比扫描线112上的电压低出晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 的电压，则晶体管116成为关态，并对像素电极118停止充电。  
20 为此，必须使对扫描线112施加的电压比对数据线114施加的电压高出晶体管116的阈值电压 $V_{th}$ 。即，如图12(a)所示，必须使H电平的扫描信号 $G_i$ 的电压 $V_{g1}$ 比施加到数据线114上的数据信号 $d_j$ 的电压 $V_{s1}$ 高出晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 。这样，在将像素110作成图2所示的结构场合，虽然有能简单地进行构成的优点，但因必须提高施加在扫描线112上的电压，所以存在功耗大的问题。为解决此问题，在本实施例中，像素的结构成为图12(b)所示的结构。

如图12(b)所示，在本实施例的像素110a中，不用上述实施例中像素110内的晶体管116，而是使用了将N沟道型晶体管116a和P沟道型晶体管116b进行互补组合形成的传输门结构。这里，N沟道型晶体管116a的栅极与扫描线112a相接，而P沟道型晶体管

30

116b 的栅极则与扫描线 112b 相接。另外，各晶体管的源极与数据线 114 相接，各晶体管的漏极与像素电极 118 相接。

在这样的结构中，在扫描信号  $G_i$  为 H 电平期间（反相扫描信号  $/G_i$  为 L 电平期间），数据信号  $d_j$  经 N 型晶体管 116a 和 P 型晶体管 116b 提供给像素电极 118。这时，在数据信号  $d_j$  是正极性的导通电平（电压  $V_{s1}$ ）的场合，有反相扫描信号  $/G_i$  供给的 P 型晶体管 116b 能充分地导通；而在数据信号  $d_j$  是负极性的导通电平（电压  $V_{s2}$ ）的场合，有扫描信号  $G_i$  供给的 N 型晶体管 116a 能充分地导通。因此，扫描信号  $G_i$  的电压幅度（ $V_{g1}-V_{g2}$ ）最好在数据信号  $d_j$  的电压幅度（ $V_{s1}-V_{s2}$ ）以上。因此，与采用图 2 所示结构的像素 110 的场合相比较，具有可以降低扫描信号  $G_i$  的电压电平的优点。

进而，在本实施例中，如图 12(c) 所示，扫描信号  $G_i$  的 H 电平的电压  $V_{g1}$  与施加在数据线 114 上的电压  $V_{s1}$  为同一电平，而且扫描信号  $G_i$  的 L 电平的电压  $V_{g2}$  与施加在数据线 114 上的电压  $V_{s2}$  为同一电平。据此，由于可以减少在电光装置中使用的电压电平数，所以具有可使周边电路的结构简易，同时能降低功耗的优点。

再次参照图 11，驱动电压生成电路 150 是产生施加在扫描线 112 上的电压  $V_{g1}$  和  $V_{g2}$ ，施加在数据线 114 上的电压  $V_{s1}$ 、 $V_{s2}$  和  $V_c$  以及对置电极电压  $LCCOM$  的电路。如上所述，电压  $V_{g1}$  与  $V_{s1}$  为同一电平，电压  $V_{g2}$  与  $V_{s2}$  为同一电平。另外，与上述第 1 实施例一样，对置电极电压  $LCCOM$  与电压  $V_c$  为同一电平（参照图 12(c)）。因此，驱动电压生成电路 150 成为产生并输出 3 种电压的电路。

图 13(a) 是例示该驱动电压生成电路 150 的结构的图。如该图所示，在该驱动电压生成电路 150 中，在给出接地电位  $GND$  的同时，还给出了来自图中未示出的单一电源的电源电压  $V_{dd}$ （ $=1.8V$ ）。驱动电压生成电路 150，通过对该电源电压  $V_{dd}$  进行升压处理而产生了上述各电压。但是，对电压  $V_{g2}$  与  $V_{s2}$ ，仍可原样应用接地电位  $GND$ 。

如图 13(a) 所示，驱动电压生成电路 150 由采用电容器的电荷泵式 2 倍压电路 1501 和 1503，以及稳压器 1502 构成。2 倍压电路 1501 是由电源电压  $V_{dd}$  生成电源电压  $V_{dd}$  的 2 倍电压（ $3.6V$ ）的电路。稳压器 1502 由借助于 2 倍压电路 1501 产生的  $3.6V$  的电压生成  $3V$  的恒定电压。由该稳压器 1502 生成的电压作为电压  $V_c$  和对置电

极电压 LCCOM 输出。另外，2 倍压电路 1503 是由稳压器 1502 的输出电压，产生由该稳压器 1502 生成的电压的 2 倍电压的电路。由该 2 倍压电路 1503 产生的电压（6V）作为电压  $V_{g1}$  与  $V_{s1}$  输出。

另外，驱动电压生成电路 150 的结构，不限于图 13 (a) 所示的结构，例如，也可作成图 13 (b) 所示的结构。在作成图 13 (b) 所示的结构时，对电压  $V_c$  和对置电极电压 LCCOM，仍可原样应用接地电位 GND。

在图 13 (b) 所示的驱动电压生成电路 150a 中，借助于采用电容器的电荷泵式正向 2 倍压电路 1504，由电源电压  $V_{dd}$  生成了电源电压  $V_{dd}$  的 2 倍电压。然后，稳压器 1505 由借助于 2 倍压电路 1504 生成的 3.6V 的电压，生成 3V 的恒定电压。由该稳压器 1505 生成的电压，作为电压  $V_{g1}$  与  $V_{s1}$  输出。另一方面，图 13 (b) 所示的负向 2 倍压电路 1506 是与 2 倍压电路 1504 相同的电路结构，但产生稳压器 1505 输出电压的 2 倍负电压、并以该输出电压为基准进行输出的电路。这里，若以接地电位 GND 为基准，该负向 2 倍压电路 1506 则为输出其量值与稳压器 1505 的输出电压相等的负电压的电路。由负向 2 倍压电路 1506 产生的电压作为电压  $V_{g2}$  和  $V_{s2}$  输出。

以上是驱动电压生成电路 150 的结构。

另外，在本实施例中，如图 11 所示，定时信号发生电路 200 不生成上述第 1 实施例中的交变驱动信号 FR，而生成交变驱动信号 FR1 和 FR2，并将其输出到数据线驱动电路 140a 上。该交变驱动信号 FR1 和 FR2，与上述实施例的交变驱动信号 FR 一样，是在每场内反复进行电平反转的信号，不过交变驱动信号 FR1 和 FR2 的电平则相反。具体而言，情况是在交变驱动信号 FR1 为 H 电平的场内，交变驱动信号 FR2 为 L 电平，而在交变驱动信号 FR1 为 L 电平的场内，交变驱动信号 FR2 为 H 电平（参照图 16）。

其次，图 14 是示出本实施例的数据线驱动电路 140a 的结构的方框图。如该图所示，该数据线驱动电路 140a 由 X 移位寄存器 1410、第 1 门锁电路 1420、第 2 门锁电路 1430 以及多路调制器电路 1450 构成。这里，X 移位寄存器 1410、第 1 门锁电路 1420 和第 2 门锁电路 1430 因为是与上述实施例相同的电路，所以说明从略。多路调制器电路 1450 根据由第 2 门锁电路 1430 同时供给的信号 L1、L2、L3...



$L_n$  以及交变驱动信号 FR1 和 FR2, 选择电压  $V_{s1}$ 、 $V_{s2}$  和  $V_c$  之中的某一个, 并将所选的电压电平的数据信号  $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ ...、 $d_n$  提供给各数据线 114. 具体情况如下.

如图 14 所示, 交变驱动信号 FR1 供给构成多路调制器电路 1450 的多个多路调制器中的、位于从左数起第奇数列的多路调制器, 而交变驱动信号 FR2 供给位于第偶数列的多路调制器. 这里, 第奇数列的多路调制器与图 11 中从左数起第奇数条数据线 114 相连接, 第偶数列的多路调制器与图 11 中从左数起第偶数条数据线 114 相连接.

各多路调制器按照图 15 示出的真值表, 输出所供电压  $V_{s1}$ 、 $V_{s2}$  和  $V_c$  之中的某一电压的数据信号  $d_j$ . 具体而言, 在第 2 门锁电路 1430 供给的信号  $L_j$  为 L 电平の場合, 不管交变驱动信号 FR1 或 FR2 的电平如何, 多路调制器电路 1450 内的各多路调制器均对数据线 114 供给电压  $V_c$  的数据信号  $d_j$ . 另一方面, 在第 2 门锁电路 1430 供给的信号  $L_j$  为 H 电平の場合, 根据交变驱动信号 FR1 或 FR2 的电平, 多路调制器电路 1450 内的各多路调制器对数据线 114 输出电压  $V_{s1}$  或  $V_{s2}$  的数据信号  $d_j$ . 即, 如图 15 所示, 在交变驱动信号 FR1 或 FR2 为 H 电平の場合, 对数据线 114 输出电压  $V_{s1}$  的数据信号  $d_j$ , 而在交变驱动信号 FR1 或 FR2 为 L 电平の場合, 对数据线 114 输出电压  $V_{s2}$  的数据信号  $d_j$ . 如上所述, 供给第奇数列多路调制器的交变驱动信号 FR1 与供给第偶数列多路调制器的交变驱动信号 FR2 是电平互反的信号. 因此, 供给从左数起第奇数条数据线 114 的数据信号  $d_j$  的电压电平和供给从左数起第偶数条数据线 114 的数据信号  $d_{j+1}$  的电压电平, 以电压  $V_c$  为基准, 其极性相反.

#### C-2: 第 2 实施例的工作状况

下面对本实施例的工作状况进行说明. 再有, 本实施例的整体电光装置的工作, 除上述第 1 实施例的交变驱动信号 FR 被交变驱动信号 FR1 和 FR2 取代这一点以外, 可用与图 7 所示的时序图同样地表示, 与各灰度数据对应、施加在各像素 110 上的电压, 可用与图 8 所示的时序图同样地表示, 因此, 这里省略其说明.

图 16 是示出启动脉冲 DY、扫描信号  $G_i$ 、反相扫描信号  $/G_i$ 、交变驱动信号 FR1 和 FR2 以及数据信号  $d_j$  和  $d_{j+1}$  的变化状态的时序图. 另外, 在图 16 中, 数据信号  $d_j$  是供给从左数起第奇数条数据线

114的数据信号,数据信号  $dj+1$  是供给位于该数据线 114 右侧的数据线 114, 即从左数起第偶数条数据线 114 的数据信号。另外, 在这里, 如图 16 所示, 交变驱动信号 FR1 在场 f1 内是 H 电平, 在场 f2 内是 L 电平; 而交变驱动信号 FR2 在场 f1 内是 L 电平, 在场 f2 内为 H 电平。

如上所述, 交变驱动信号 FR1 供给多路调制器电路 1450 内的多个多路调制器之中的、与从左数起第奇数条数据线 114 相连接的多路调制器, 而交变驱动信号 FR2 则供给与从左数起第偶数条数据线相连接的多路调制器。这些多路调制器按照图 15 所示的真值表进行工作, 其结果如图 16 所示, 在场 f1 内, 对第奇数条数据线 114 提供的数据信号  $dj$  的电压电平为  $Vs1$  或  $Vc$  中的某一个, 而对第偶数条数据线提供的数据信号  $dj+1$  的电压电平为  $Vs2$  或  $Vc$  中的某一个。同样, 在交变驱动信号 FR1 和 FR2 反转了的场 f2 内, 数据信号  $dj$  的电压电平为  $Vc$  或  $Vs2$  中的某一个, 而数据信号  $dj+1$  的电压电平为  $Vs1$  或  $Vc$  中的某一个。

如以上说明的那样, 借助于本实施例的电光装置, 能得到与上述实施例相同的效果。进而, 在本实施例中, 由于施加在相邻的数据线 114 上的各电压的极性为相反的极性, 所以与施加在相邻的数据线上的电压为同极性的场合比较, 可得到能降低功耗、并减少周边电路的误动作等效果。其详细说明如下。

首先, 考虑与本实施例不同, 对对置电极施加电压 LCCOM, 而对与同一扫描线相连接的相邻 2 个像素的像素电极 (像素电极 a 和像素电极 b) 双方都施加电压  $Vs1$  的情形。这时, 由于电流从像素电极 a 和像素电极 b 双方经液晶的电容分量瞬时地流入对置电极, 因此, 从整体看, 存在功耗增加的问题。进而, 还存在因连接到向对置电极供给电压 LCCOM 的电路、布线等的各周边电路受流向该对置电极的电流的影响, 而产生误动作的可能性增加的问题。

与此相对照, 如本实施例所示那样, 在对与同一扫描线相连接的相邻像素之中的一个像素的像素电极 a 施加电压  $Vs1$ , 而对另一像素的像素电极 b 施加电压  $Vs2$  的场合, 从像素电极 a 经液晶的电容分量流向对置电极的电流和从对置电极经液晶的电容分量流向像素电极 b 的电流相互抵消, 其结果是电流几乎不流向对置电极。因此, 与上述

在相邻像素之间施加同极性的电压的场合比较,具有能减少在对置电极内功耗的优点。进而,因能对各周边电路产生影响的电流几乎不流向对置电极,所以能减少各周边电路误动作的可能性。

另外,在本实施例中,与第1实施例中说明过的情况相同,对置  
5 电极电压 LCCOM 和电压  $V_c$  也不一定要相同。

#### D: 变例

上面对本发明的一个实施例作了说明,上述实施例毕竟只是例子,在不脱离本发明的宗旨的范围内,可以对上述实施例作各种各样的变形。作为变例,例如可考虑下面几种情况。

##### 10 <变例 1>

在上述各实施例中,在每一场内,使交变驱动信号 FR (第 2 实施例中的 FR1 和 FR2) 中的电平进行了反转,而该交变驱动信号 FR 的反转周期并不限于此。例如也可在子场单元内使交变驱动信号 FR (或 FR1 和 FR2) 电平反转,或以 2 个以上的场为 1 个周期进行电平  
15 反转。另外,也可与上述各信号不同步地使交变驱动信号 FR (或 FR1 和 FR2) 进行电平反转。

##### <变例 2>

在上述第 2 实施例中,供给任一个数据线的数据信号的电压电平与供给同该数据线相邻的数据线的数据信号的电压电平是反极性的,但并不限于此,例如,也可以以数条数据线为一个单元,使各个  
20 相邻单元的数据信号的电压电平反极性。换言之,也可以以与同一扫描线相连接的像素之中的多个像素为单元,使对各个相邻单元施加的数据信号的电压电平反极性。

例如,在能够进行彩色显示的电光装置中,虽然以 3 个像素为 1  
25 组,对每组的各像素设置了 RGB 各色的滤色片,但在以与这样的 3 个像素相连接的 3 条数据线为一个单元,并对属于某单元的数据线提供电压  $V_{s1}$  或  $V_c$  的数据信号的场合,也可对属于与该单元相邻的单元的数据线提供电压  $V_{s2}$  或  $V_c$  的数据信号。

##### <变例 3>

30 在上述各实施例中,必须与最短子场相同或者比它更短的时间 (1Va) 内完成各子场的写入。另一方面,在上述各实施例中,虽然进行了 8 级灰度显示,但要进一步提高灰度显示级数,必须进一步缩

短子场的期间,因此就产生了在较短的期间内完成各子场的写入的必要性。

但是,驱动电路,特别是数据线驱动电路 140 的 X 移位寄存器 1410,实际上在上限附近工作,所以若按原样,是不可能提高灰度显示级数的。因此,就对这一点进行改进的变例加以说明。

图 17 是示出该变例的电光装置的数据线驱动电路 140b 的结构 5 的方框图。在该图中, X 移位寄存器 1412 在根据时钟信号 CLX 传送门锁脉冲 LP 方面与图 4 所示的 X 移位寄存器 1410 相同,但是其级数减半这一点又是与 X 移位寄存器 1410 不同的。即,设整数  $p$  满足  $n=2p$ , 10 则 X 移位寄存器 1412 成为依次输出门锁信号  $S1, S2, S3 \dots Sp$  的结构。

另外,在该变例中,二值信号分为对从左数起第奇数条数据线 114 的二值信号  $Ds1$  和对第偶数条数据线 114 的二值信号  $Ds2$  这样两个系统进行供给。进而,对第 1 门锁电路 1442 而言,其结构是分成 15 门锁与第奇数条数据线 114 对应的二值信号  $Ds1$  的电路组和门锁与其相邻的第偶数条数据线 114 对应的二值信号  $Ds2$  的电路组,在同一门锁信号下降时,同时分别进行门锁。

因此,由于借助于这样的数据线驱动电路 140b,如图 17 所示,依靠同一门锁信号  $S1, S2, S3 \dots$  能同时门锁 2 个像素的二值信号  $Ds1, Ds2$ , 所以使时钟信号 CLX 的频率与上述实施例的保持相同,也能使 20 必须的水平扫描期间减半。进而,构成 X 移位寄存器 1412 的单元电路的级数,可从与数据线 114 的总条数对应的“ $n$ ”减少到它的一半“ $p$ ”。因此,与 X 移位寄存器 1410 (参照图 4) 比较,可以简化 X 移位寄存器 1112 的结构。

另一方面,构成 X 移位寄存器 1411 的单元电路的级数可以减半, 25 就意味着如将必须的水平扫描期间设定得相同,则可将时钟信号 CLX 的频率减低一半。因此,如将水平扫描期间设定得相同,则能降低由工作频率引起的功耗。

另外,在本变例中,把按照门锁信号同时进行门锁动作的门锁电路 1421 的个数定成了“2”,若定为“3”以上的数,当然也可以。 30 这时,二值信号分成与该个数相应的几个系统进行供给, X 移位寄存器 1411 的级数能够减少为以该个数除数据线数所得的商数。

<变例 4>

图 7 和图 16 所示的数据传送期间 (1Va) 是直至对一个画面的所有像素写入数据信号的时间。换言之, 数据传送期间 (1Va) 也可以说是从对由上数起第 1 条扫描线供给扫描信号 G1 开始到对位于最下侧的扫描线 (由上数起第 m 条扫描线) 供给扫描信号 Gm 完毕的时间。

5 在该数据传送期间 (1Va) 的时间长度比各子场的时间长度短的情况下, 则存在有从对一个画面的所有像素写入数据信号开始, 到在下一个子场内写入新的数据信号为止的期间。在该期间内, 由于没有必要对像素写入数据信号, 所以也可以不使提供给数据线驱动电路内的 X 移位寄存器的时钟信号 CLX 的电平变动。据此, 则存在能进一步减少功耗

10 的优点。

#### E: 液晶装置的整体结构

下面参照图 18 和图 19 对上述实施例和变例的电光装置的结构进行说明。这里, 图 18 是示出电光装置 100 的结构的平面图, 图 19 是图 18 中的 A-A' 线的剖面图。

15 如这些图所示, 电光装置 100 形成如下的结构: 具有形成像素电极 118 等的元件基板 101 和形成对置电极 108 等的对置基板 102, 借助于密封材料 104 相互保持一定的间隙而贴合在一起, 同时在该间隙中夹持有作为电光材料的液晶 (例如 Twisted Nematic Type, 扭曲向列型) 105。另外, 液晶材料不限于 TN 型, 可以使用 Supper Twisted

20 Nematic (超扭曲向列) (即 STN) 型液晶、垂直取向型液晶、无扭曲水平取向型液晶等各种向列液晶, 高分子分散型液晶, 铁电液晶, 双稳态 TN (Bi-stable Twisted Nematic) 型液晶等各种液晶。另外, 在实际上, 密封材料 104 有开口部, 液晶 105 经这里被封入之后, 用封口材料封死, 不过这些在各图上都从略了。

25 这里, 在上述各实施例中, 如上所述, 将元件基板 101 作成了玻璃或石英等透明基板。因此, 如果用铝等反射性金属形成像素电极 118, 可以用作反射型显示装置, 而如果用 ITO (Indium Tin Oxide: 氧化铟锡) 等透明薄膜形成像素电极 118, 则可以用作透射型显示装置。

30 这样, 在上述各实施例中, 是将元件基板 101 作成玻璃或石英的透明绝缘基板, 并且在这里用在淀积或贴付到基板上的半导体薄膜上形成的 TFT 构成了与像素电极 118 连接的晶体管 116 和驱动电路的组

成元件等,但是,能够应用本发明的并不限于这样的电光装置。例如,可以将元件基板 101 定为半导体衬底,并在该半导体衬底上形成 MOS 型晶体管(MOSFET: 金属-氧化物-半导体场效应晶体管)。但是,这时,由于元件基板是不透明的,所以只能是用铝等反射性金属形成像素电极 118, 用作反射型显示装置。另外,即使是透明基板,也可通过 5 将像素电极制成反射电极,在基板的内表面或外表面配置反射膜或反射片等,制成反射型显示装置。

另外,在元件基板 101 上,在密封材料 104 的内侧、而且是显示区域 101a 的外侧区域设置了遮光膜 106。在形成该遮光膜 106 的 10 区域内的区域 130a, 形成了扫描线驱动电路 130, 另外,还在区域 140a 内形成了数据线驱动电路 140。即,遮光膜 106 防止了光入射到在该区域内形成的驱动电路上。对置电极电压 LCCOM, 在施加到对置电极 108 上的同时,也施加到该遮光膜 106 上。因此,在形成遮光膜 106 的区域,施加到液晶层上的电压几乎为 0, 所以呈与像素电极 118 上 15 无电压施加状态相同的显示状态。

另外,在元件基板 101 上,在形成数据线驱动电路 140 的区域 140a 的外侧,以密封材料隔开的区域 107 内,形成有多个连接端点,来自外部的控制信号、电源等由此输入。

另一方面,对置基板 102 的对置电极 108 借助于在基板贴合部分的 20 的 4 个角中的至少 1 个角设置的导通材料(图中未示出),实现了与元件基板 101 上的遮光膜 106 和连接端点的电导通。即,其构成是:对置电极电压 LCCOM 经设置在元件基板 101 上的连接端点,施加到遮光膜 106 上,进而,经导通材料施加到对置电极 108 上。

此外,在对置基板 102 上,根据电光装置 100 的用途,例如,假 25 定为直视型,第 1, 设置了排列成条形、镶嵌形、三角形等形状的滤色片,第 2, 设置了例如由金属材料、树脂等构成的遮光膜(黑矩阵)。另外,在作彩色光调制的用途的场合,例如下面所述的作投影仪的光阀用的场合,则不形成滤色片。另外,在直视型的场合,根据需要可设置从对置基板 102 一侧对电光装置 100 进行光照的前光源。此外, 30 在元件基板 101 和对置基板 102 的有电极形成的面上,分别设置了在设定方向上进行过磨擦处理的取向膜(图中略去)等,从而规定了无电压施加状态的液晶分子的取向方向,另一方面,在对置基板 101 一

侧，设置了对应于取向方向的偏振片（图中略去）。但是，如果使用以微粒分散在分子中的高分子分散型液晶作为液晶 105，则不需要上述的取向膜和偏振片，其结果是，由于光利用效率提高了，在高亮度化和低功耗方面具有优点。

- 5       另外，作为电光材料，除液晶之外，使用电致发光元件（EL）等，可应用于依靠其电光效应进行显示的器件。即，本发明可应用于具有与上述结构类似的结构电光装置，特别是一切使用呈开或关二值显示的像素进行灰度显示的电光装置。另外，由于还存在 EL 元件的面板等不像液晶面板那样由一对基板构成，而是在一片基板上由像素开关元件、像素电极和对置电极、以及夹在它们之间的作为电光材料的
- 10       EL 一起形成的电光装置，所以本发明的电光装置不限于具有一对基板的结构。

#### F: 电子装置

- 下面对在具体的电子装置中使用上述液晶装置的几个例子进行
- 15       说明。

#### <其 1: 投影仪>

- 首先，对用本实施例的电光装置作光阀的投影仪进行说明。图 20 是该投影仪结构的平面图。如该图所示，在投影仪 1100 内部，沿系统光轴 PL 配置了偏振光照明装置 1110。在该偏振光照明装置 1110
- 20       中，从灯 1112 发出的光，经反射器 1114 反射，形成大致平行的光束入射到第 1 拼合透镜 1120。藉此，从灯 1112 发出的光被分割成多个中间光束。该分割而成的中间光束，借助于在其光入射侧有第 2 拼合透镜的偏振转换元件 1130，转变为一种偏振方向基本一致的偏振光束（s 偏振光束），而从偏振光照明装置 1110 中射出。

- 25       而且，从偏振光照明装置 1110 中射出的 s 偏振光束，被偏振光束分离器 1140 的 s 偏振光束反射面 1141 反射。该反射光束中的蓝光（B）光束，被分色镜 1151 的蓝光反射层反射，然后被反射型电光装置 100B 调制。另外，透过分色镜 1151 的蓝光反射层的光束中的红光（R）光束，被分色镜 1152 的红光反射层反射，然后被反射型电光
- 30       装置 100R 调制。另一方面，透过分色镜 1151 的蓝光反射层的光束中的绿光（G）光束，透过分色镜 1152 的红光反射层，被反射型电光装置 100G 调制。

这样, 分别由电光装置 100R、100G、100B 进行有色光调制的红光、绿光、蓝光依次由分色镜 1152、1151、偏振光束分离器 1140 合成之后, 被投影光学系统 1160 投射到屏幕 1170 上。另外, 由于借助于分色镜 1151、1152 将与 R、G、B 各原色对应的光束入射到电光装置 100R、100B 和 100G 上, 所以没有必要采用滤色片。

### 〈其 2: 便携型计算机〉

下面对将上述电光装置应用于便携型个人计算机的例子进行说明。图 21 是示出该个人计算机的结构的斜视图。在图中, 计算机 1200 由带有键盘 1202 的主机部分 1204 和显示单元 1206 构成。该显示单元 1206, 通过在上述电光装置 100 的前方附加前光源而构成。

另外, 由于在此结构中, 将电光装置 100 作为反射直视型使用, 所以最好是在像素电极 118 上有凹凸形成的结构, 以使反射光在各个方向上散射。

### 〈其 3: 移动电话机〉

进而, 对将上述电光装置应用于移动电话机的例子进行说明。图 22 是示出该移动电话机的结构的斜视图。在图中, 移动电话机 1300, 除具有多个操作按键 1302 外, 还具有受话口 1304、送话口 1306 以及电光装置 100。对该电光装置 100, 也可根据需要, 在其前面设置前光源。另外, 此结构也是将电光装置 100 作为反射直视型使用, 所以最好是在像素电极 118 上有凹凸形成的结构。

另外, 作为电子装置, 除参照图 20~图 22 进行过说明的装置以外, 还可列举出液晶电视、取景器式和监控直视式磁带录像机、汽车导航装置、寻呼机、电子记事簿、计算器、文字处理器、工作站、可视电话、POS 终端、具有触摸屏的装置等。而且, 不言而喻, 对上述各种电子装置, 诸实施例和应用例的电光装置是可以应用的。

### 产业上利用的可能性

如以上说明的那样, 在本发明中, 根据二值信号选择 3 种电压作为数据信号, 因此高品质的灰度显示成为可能。另外, 根据本发明, 还具有在无损于施加在各像素上的电压有效值在全部像素上的均匀性的同时, 能避免将直流分量施加于液晶层的优点。



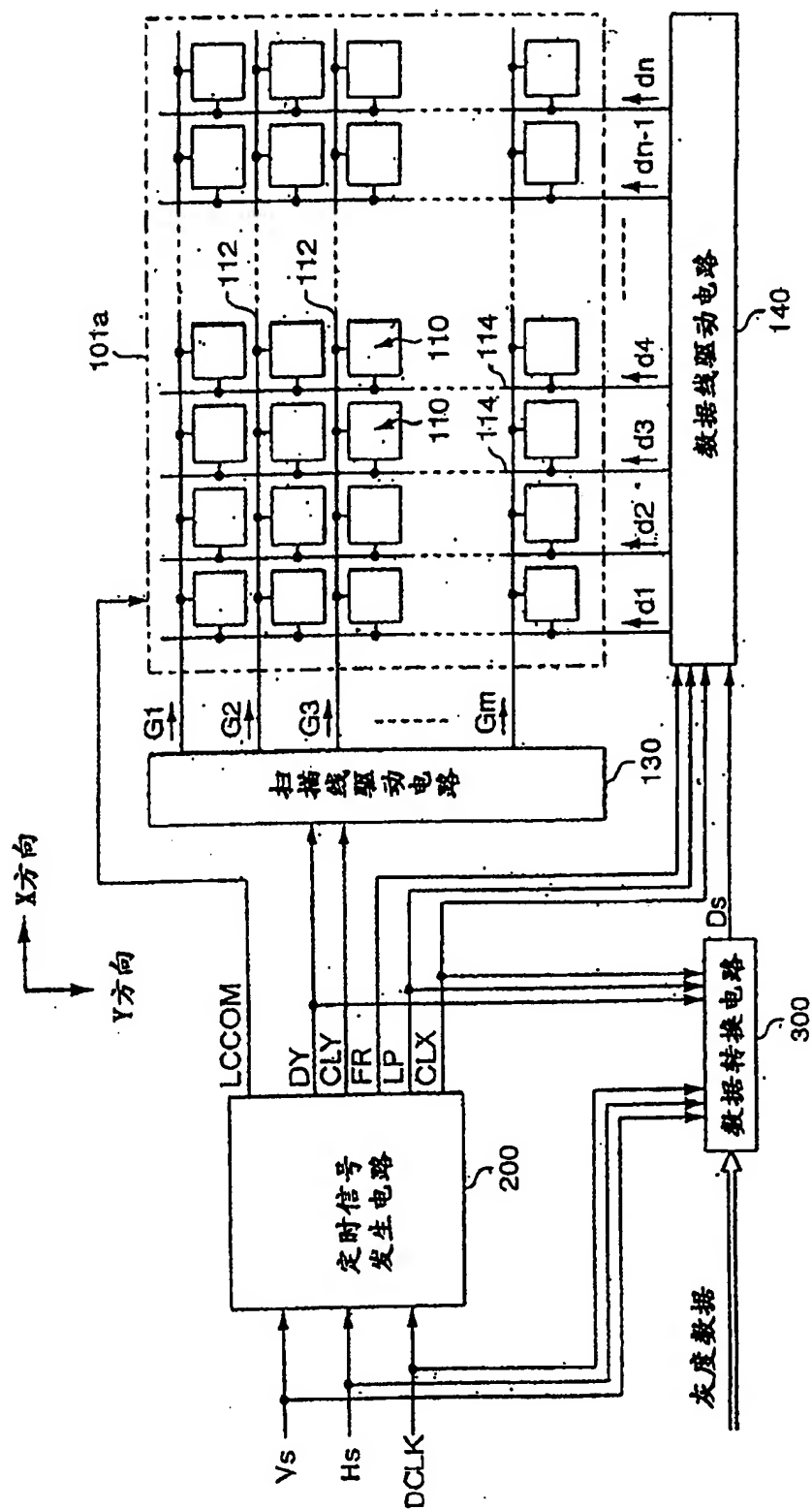


图 1

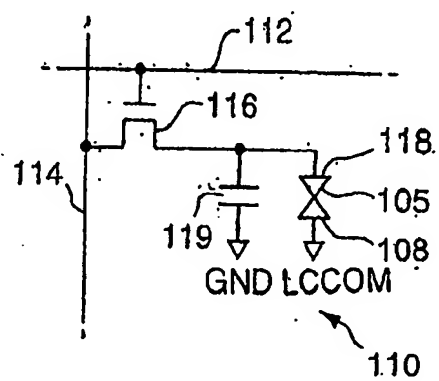


图 2

灰度数据	Ds						
	Sf1	Sf2	Sf3	Sf4	Sf5	Sf6	Sf7
(000)	L	L	L	L	L	L	L
(001)	H	L	L	L	L	L	L
(010)	H	H	L	L	L	L	L
(011)	H	H	H	L	L	L	L
(100)	H	H	H	H	L	L	L
(101)	H	H	H	H	H	L	L
(110)	H	H	H	H	H	H	L
(111)	H	H	H	H	H	H	H

图 3

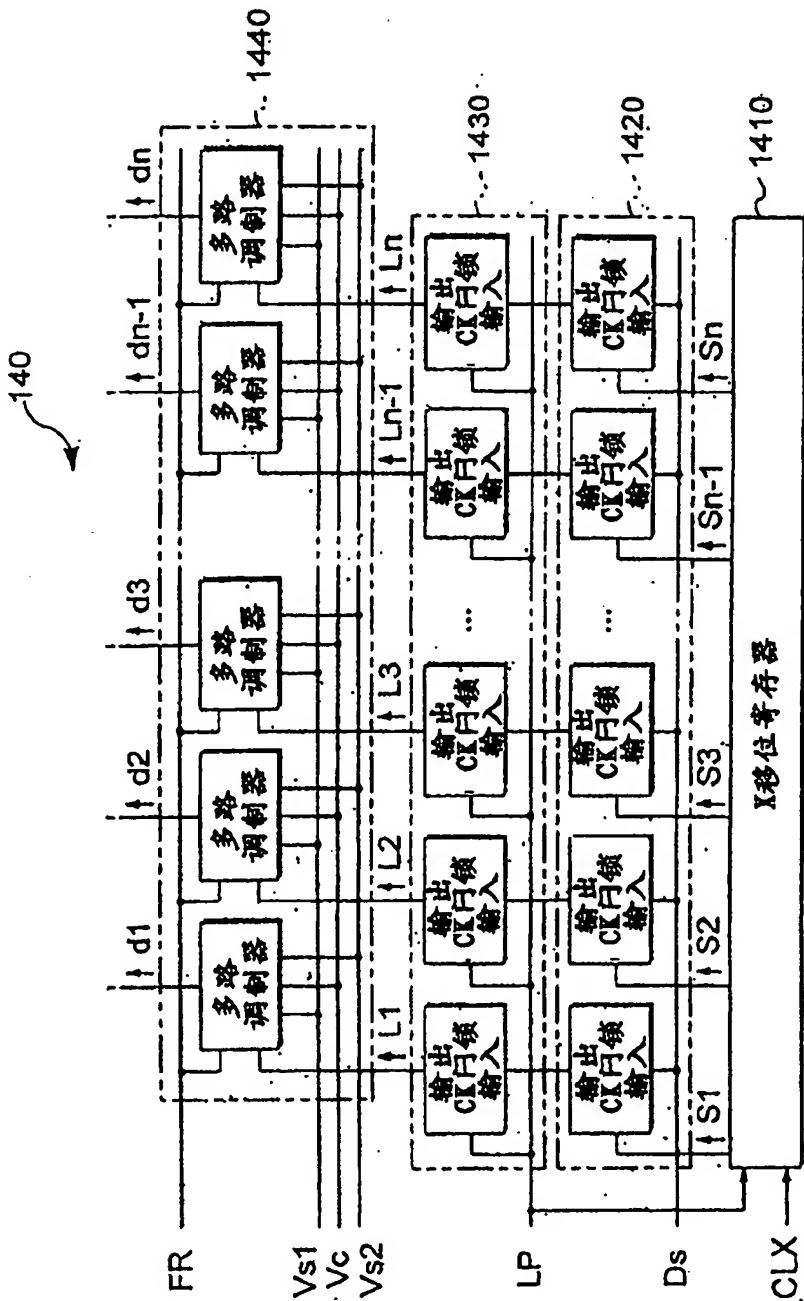
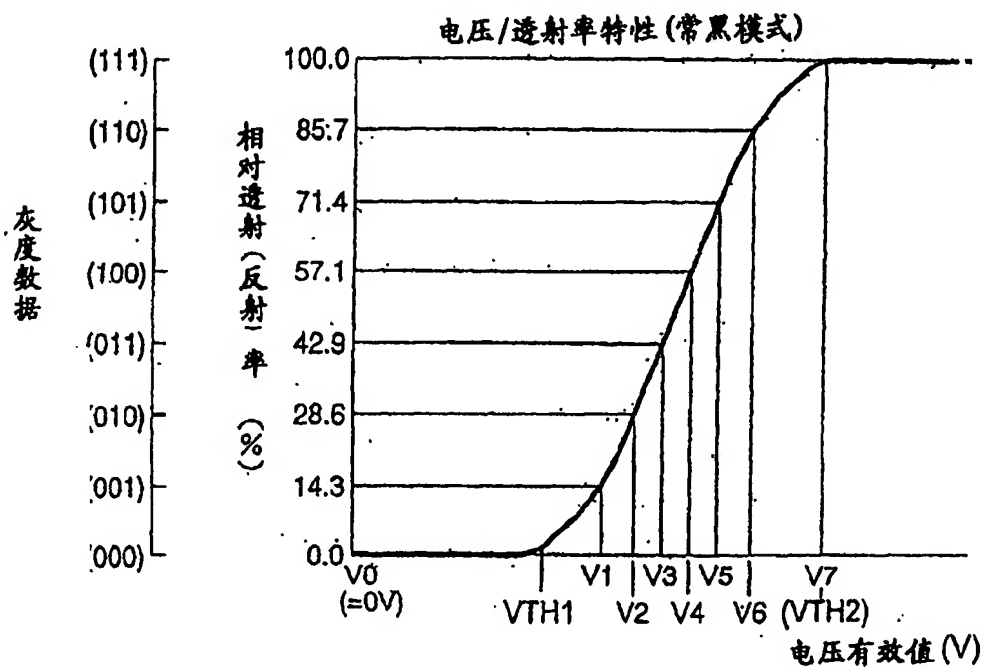


图 4

FR	Ln	dn
H	H	Vs1
L	H	Vs2
*	L	Vc

图 5

(a)



(b)

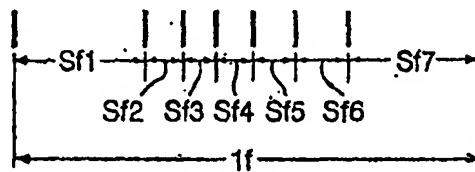


图 6

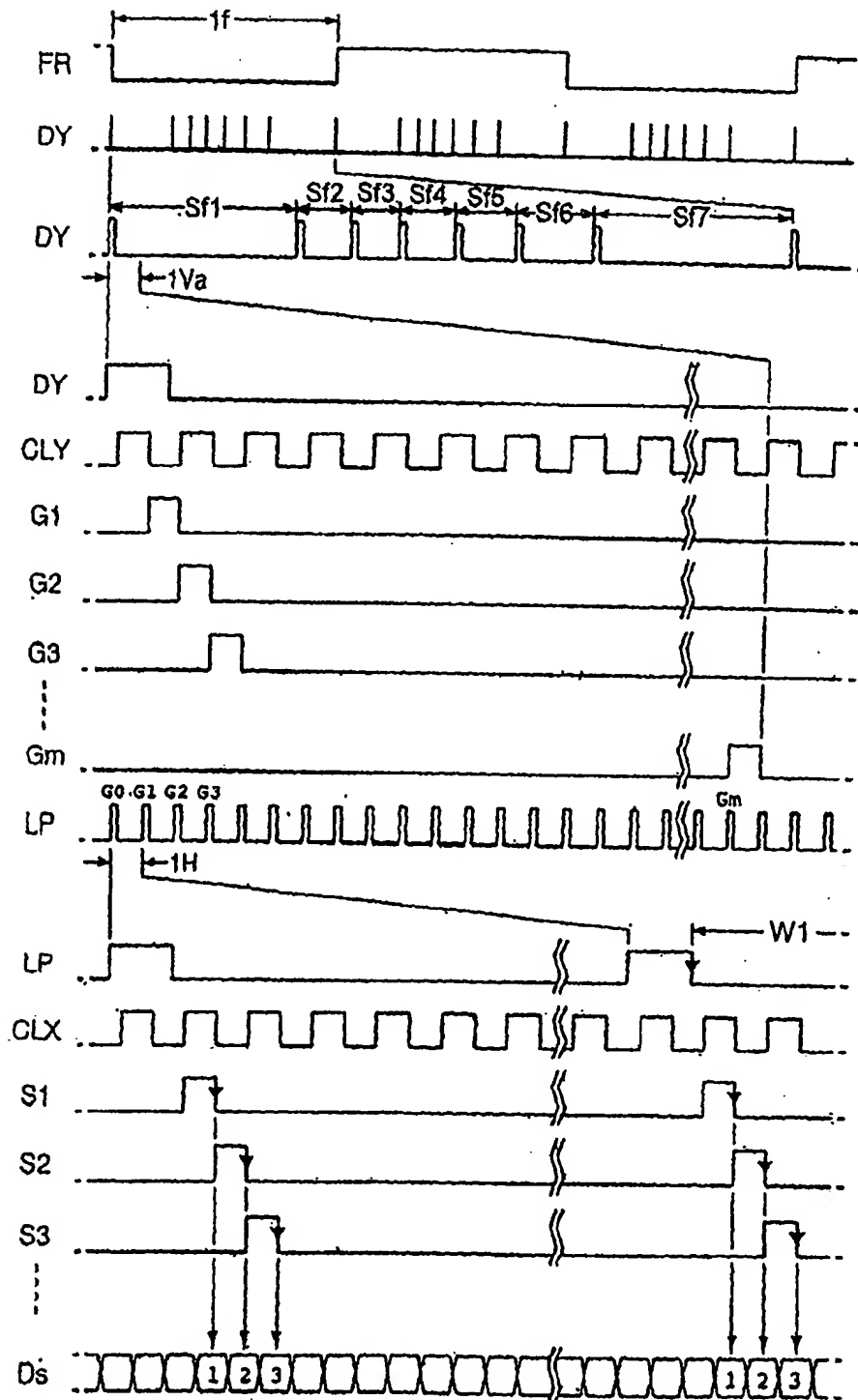


图 7

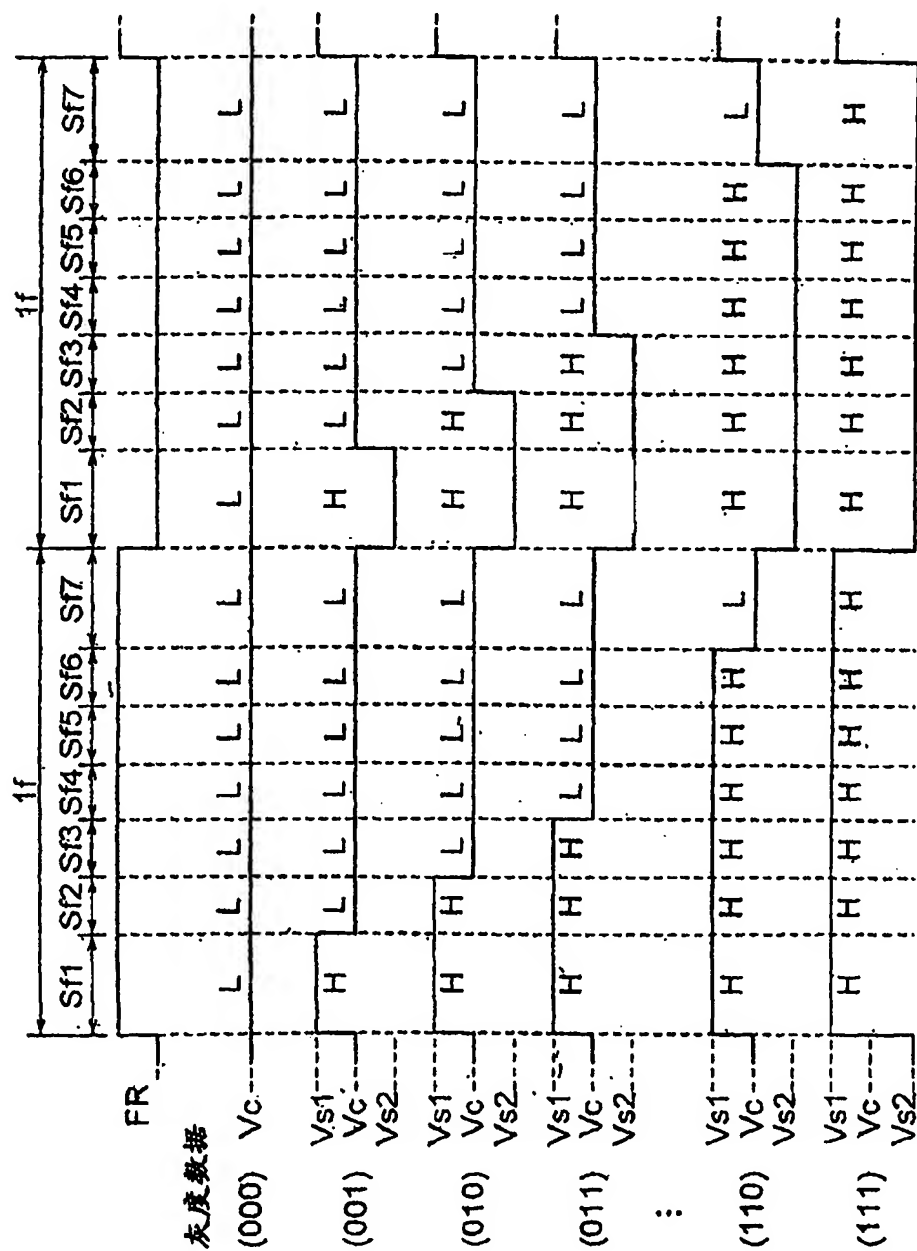


图 8

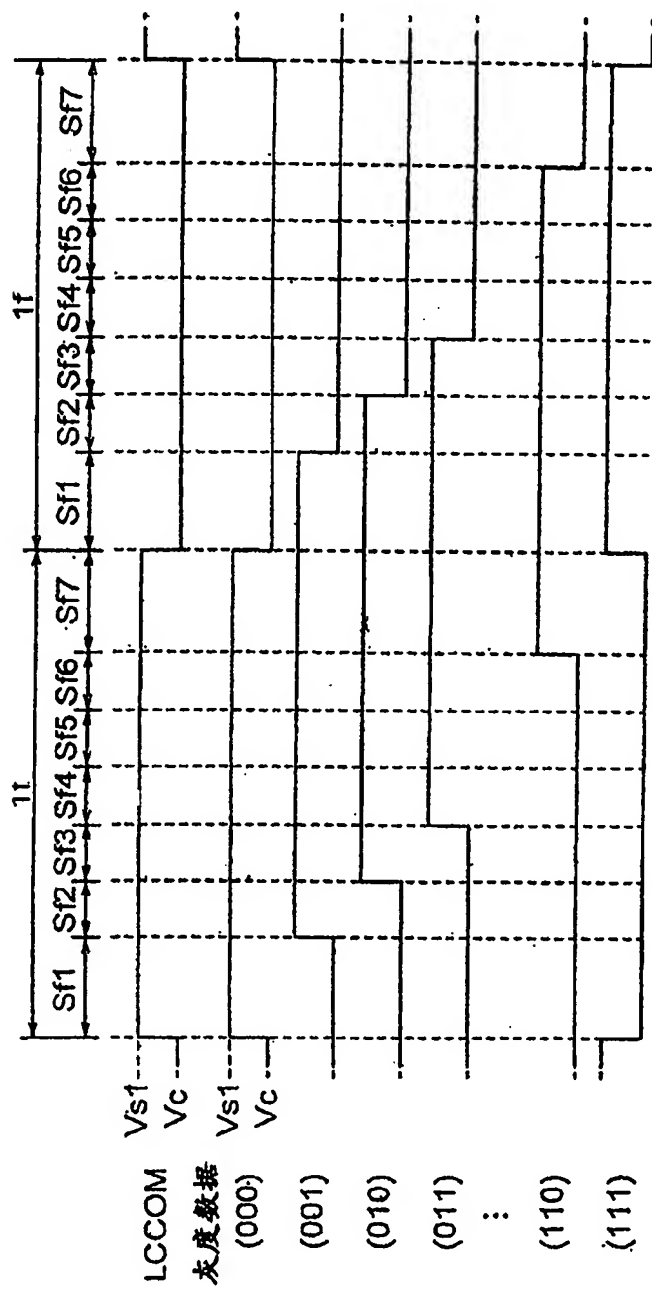


图 9

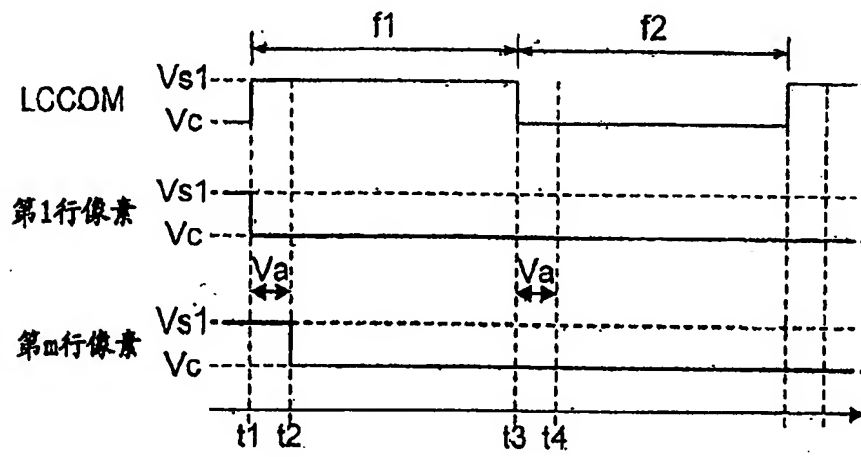


图 10



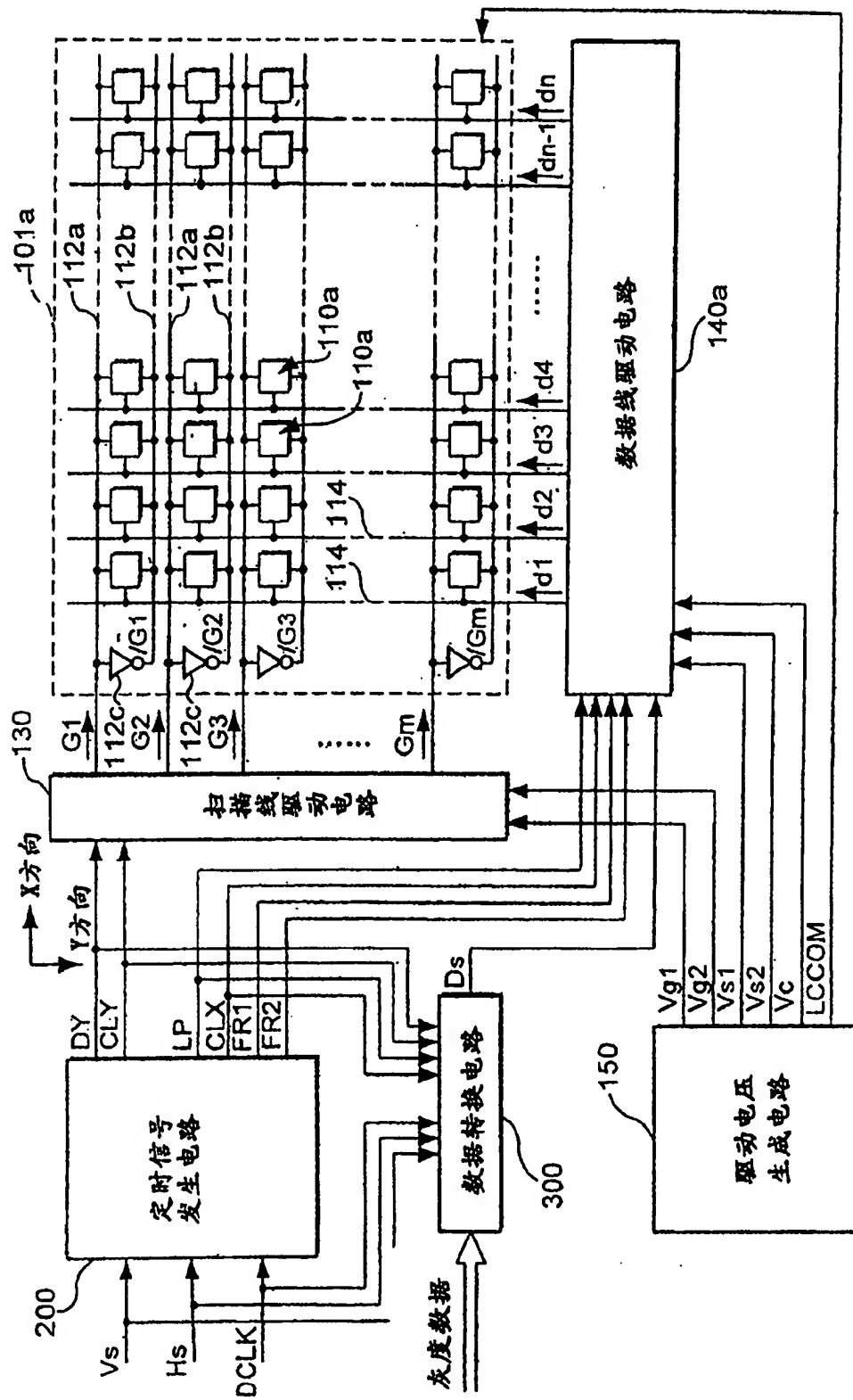


图 11

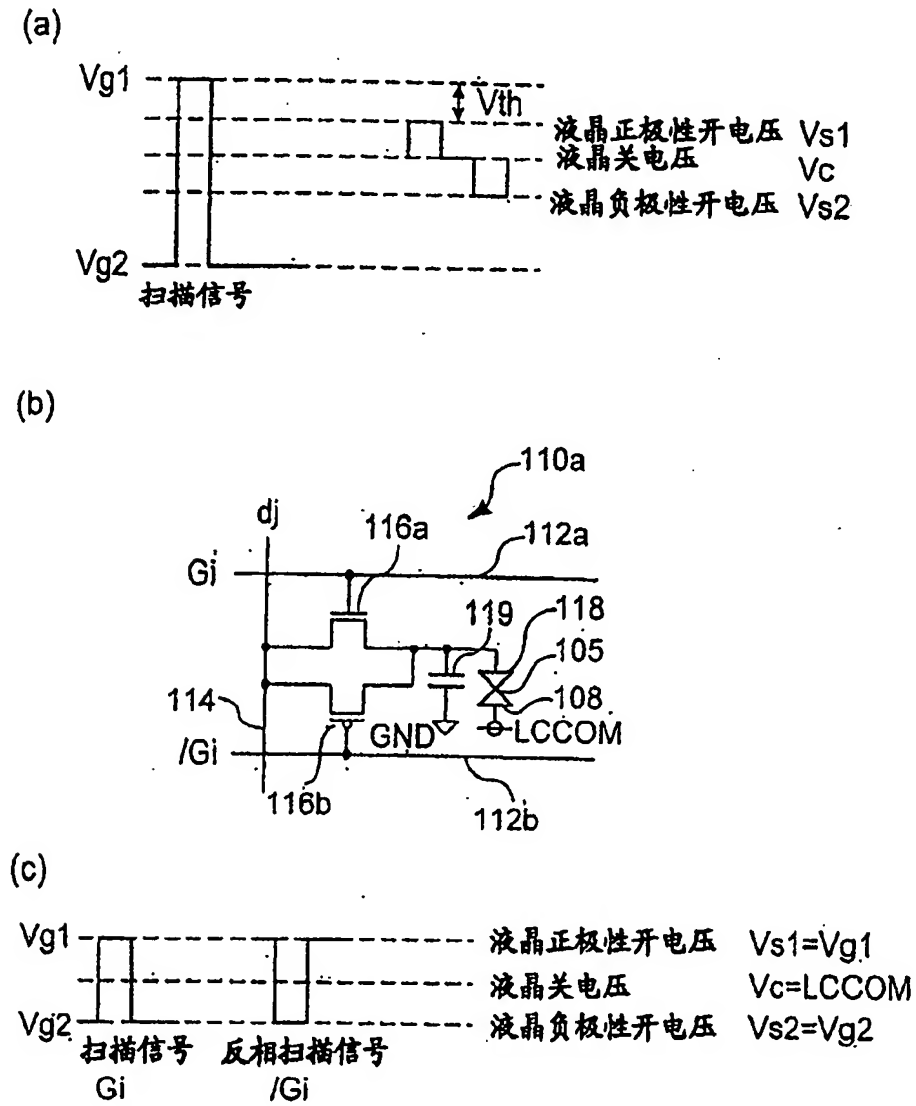


图 12

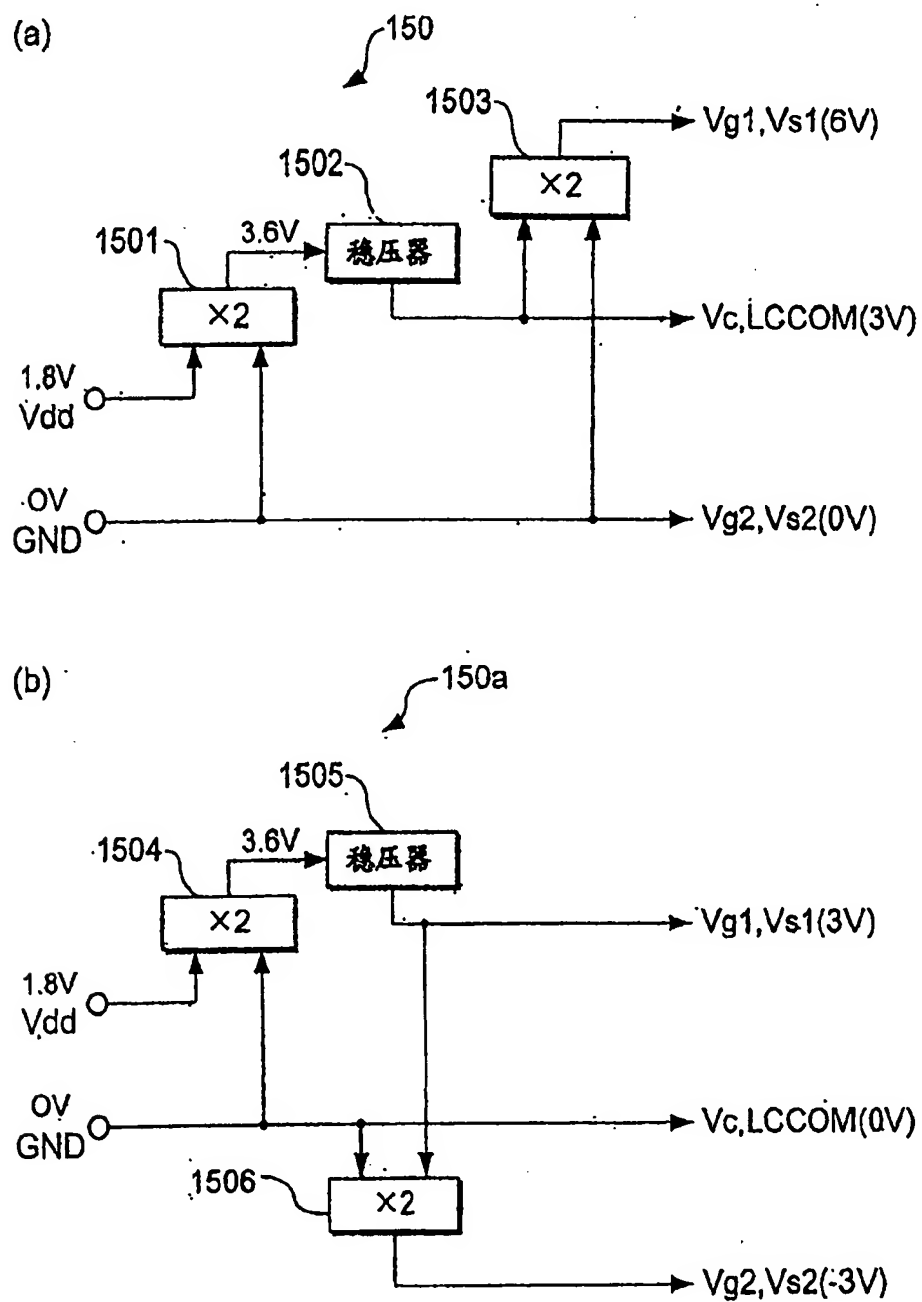


图 13

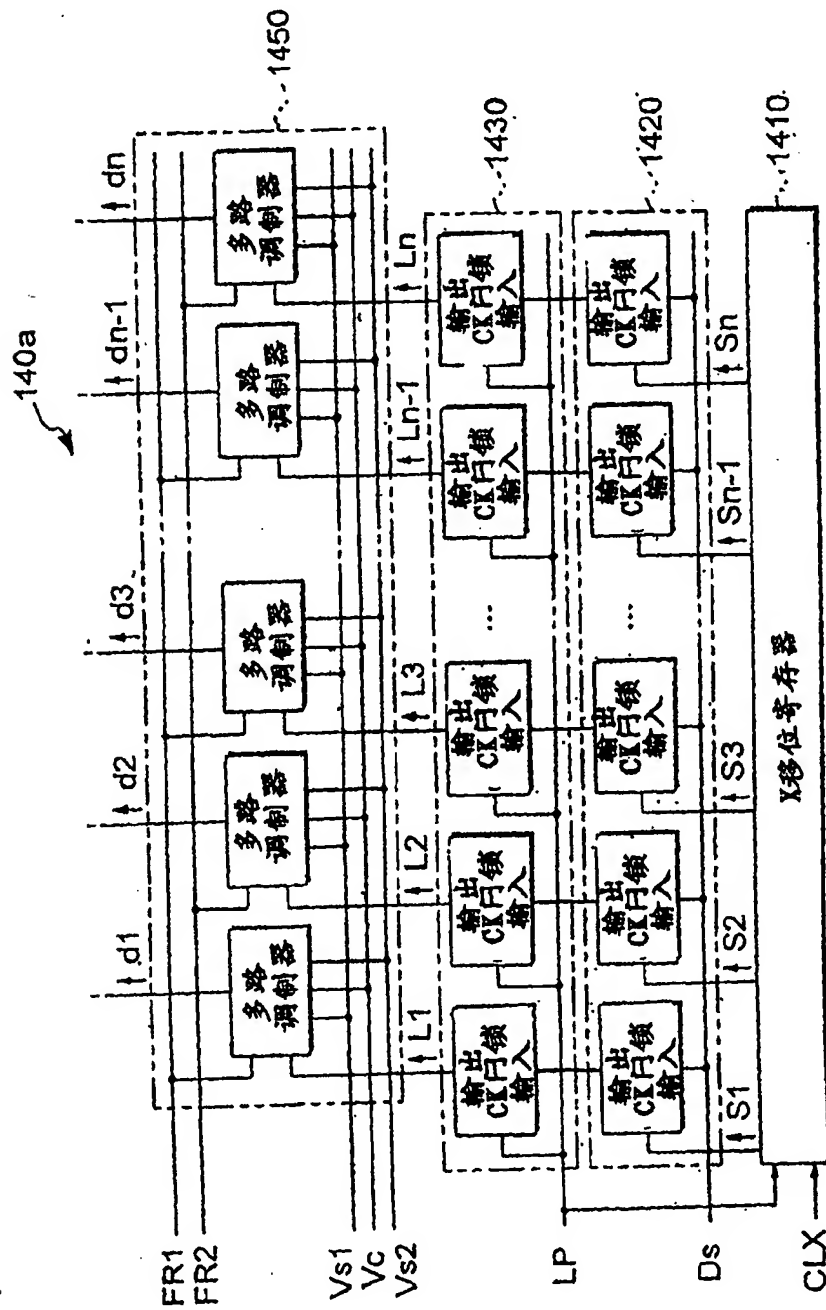


图 14

FR1 或 FR2	Ln	dn
H	H	Vs1
L	H	Vs2
*	L	Vc

图 15

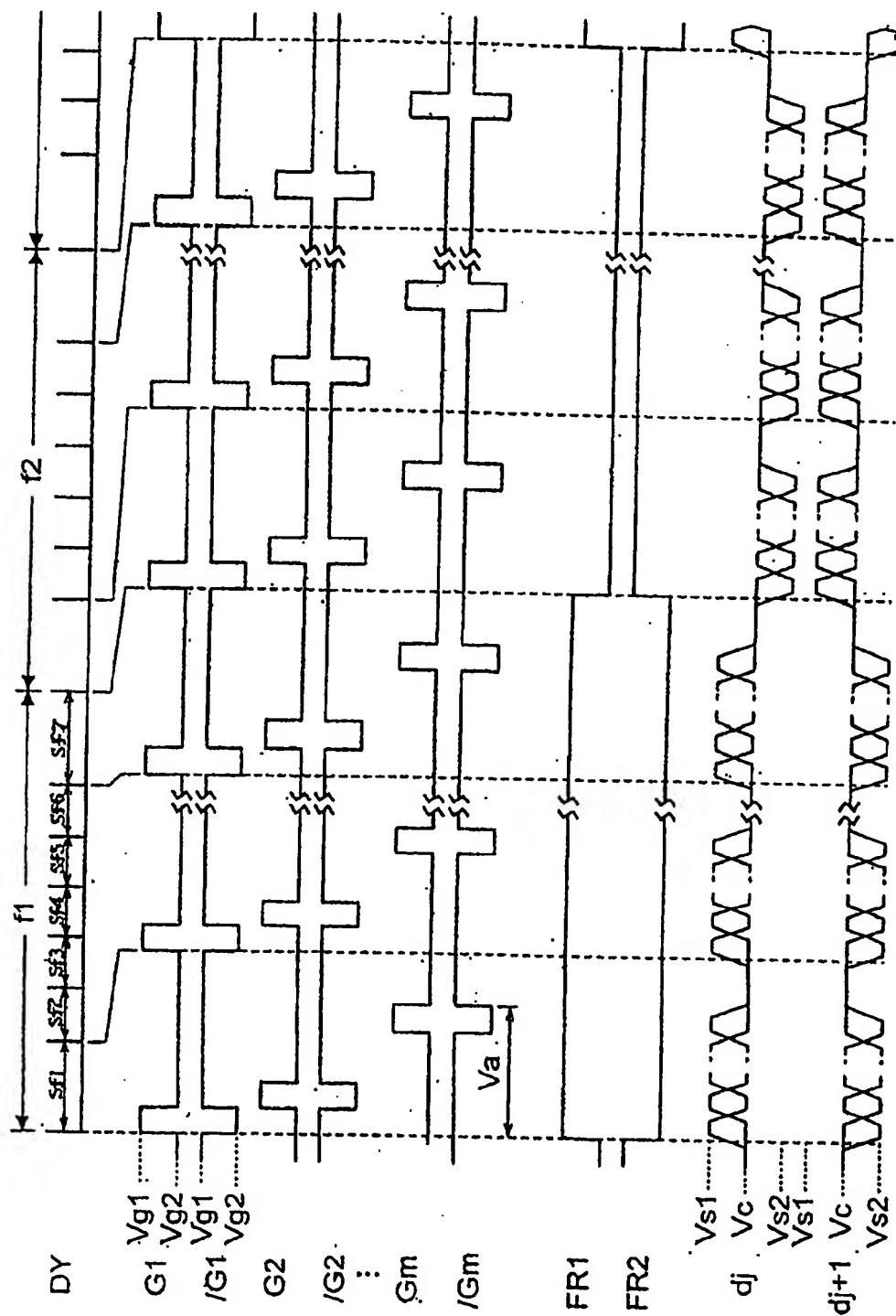


图 16

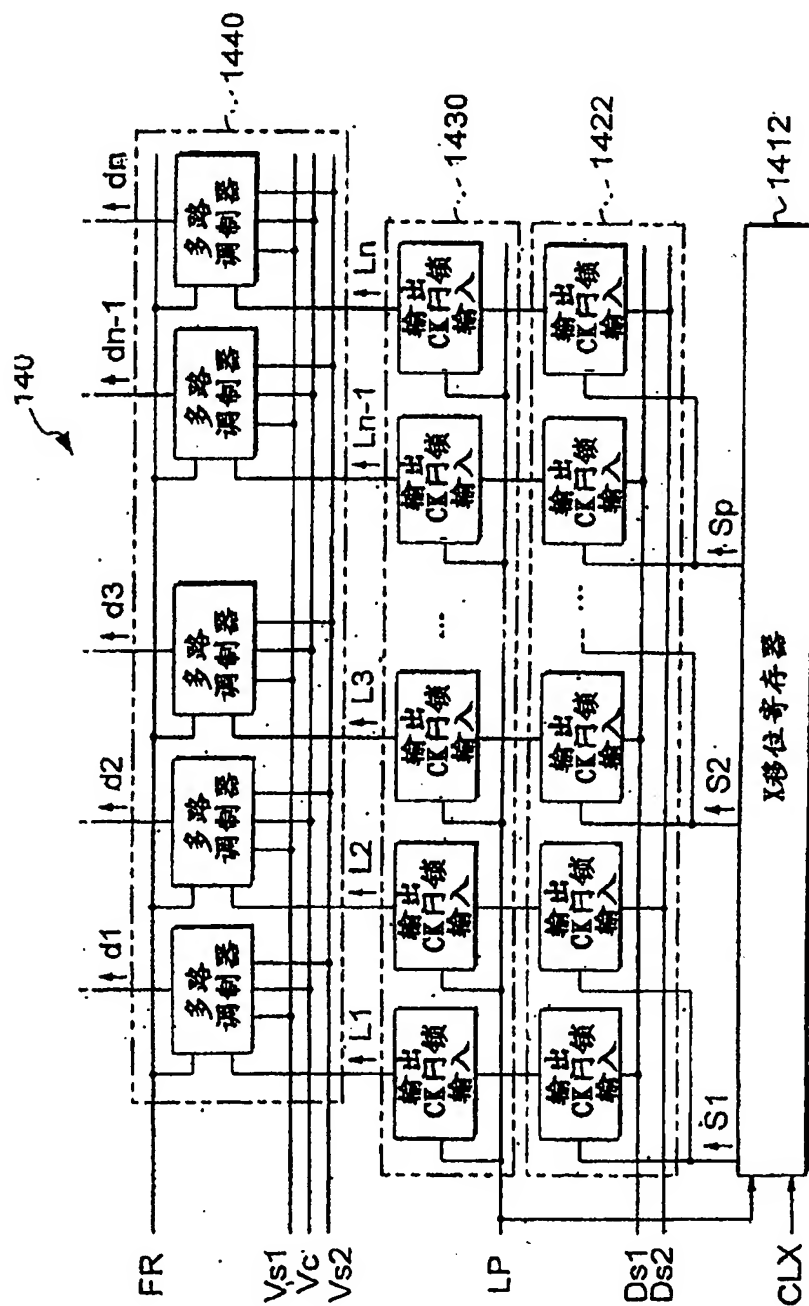


图 17

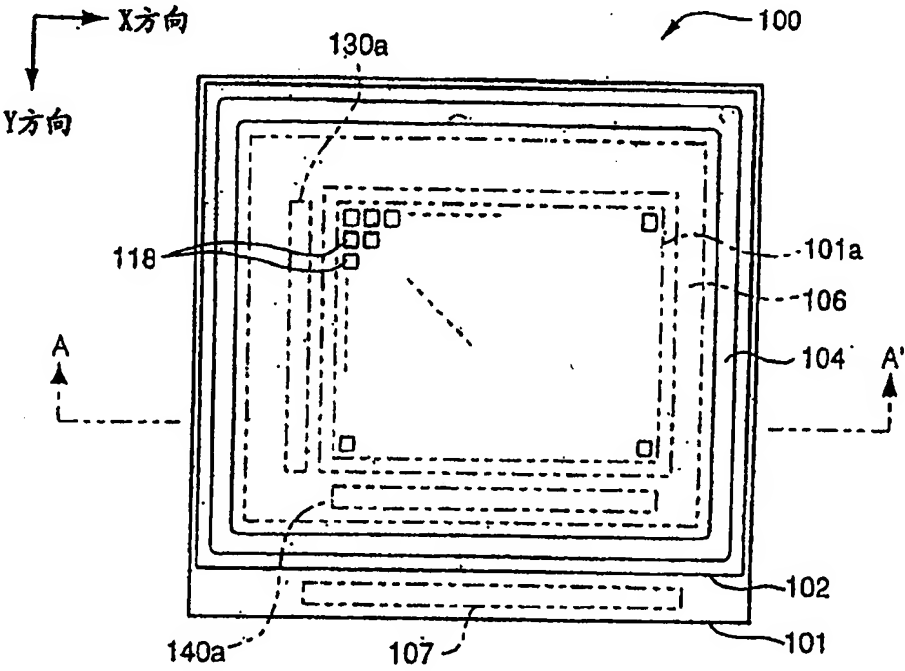


图 18

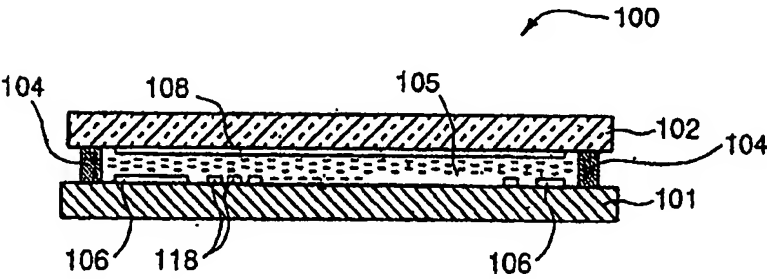


图 19



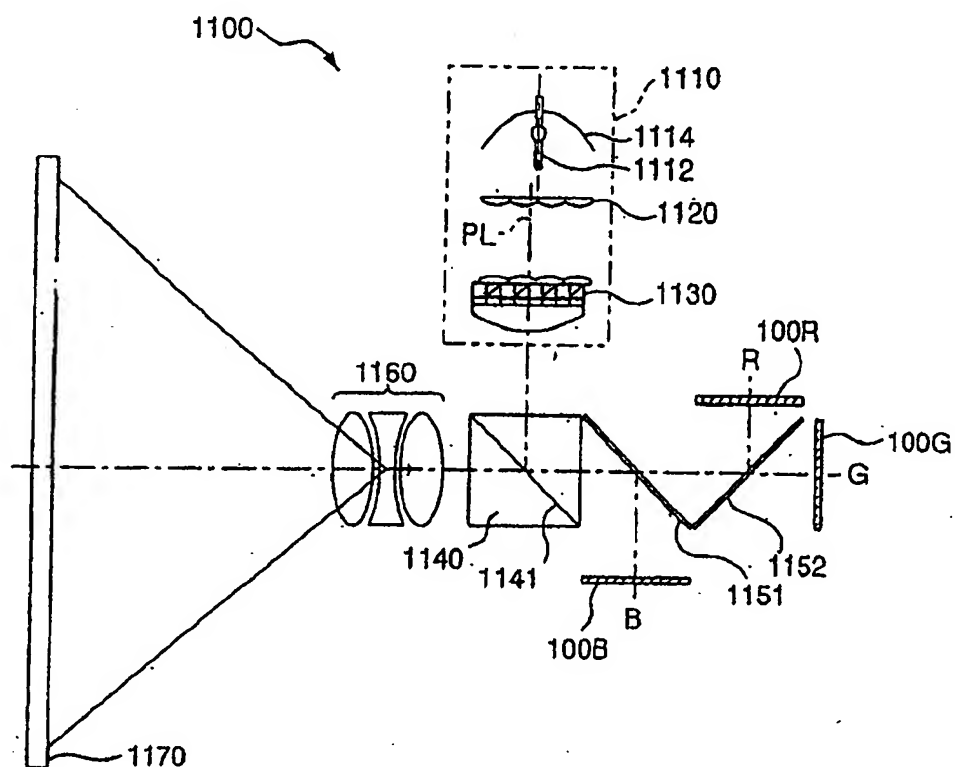


图 20

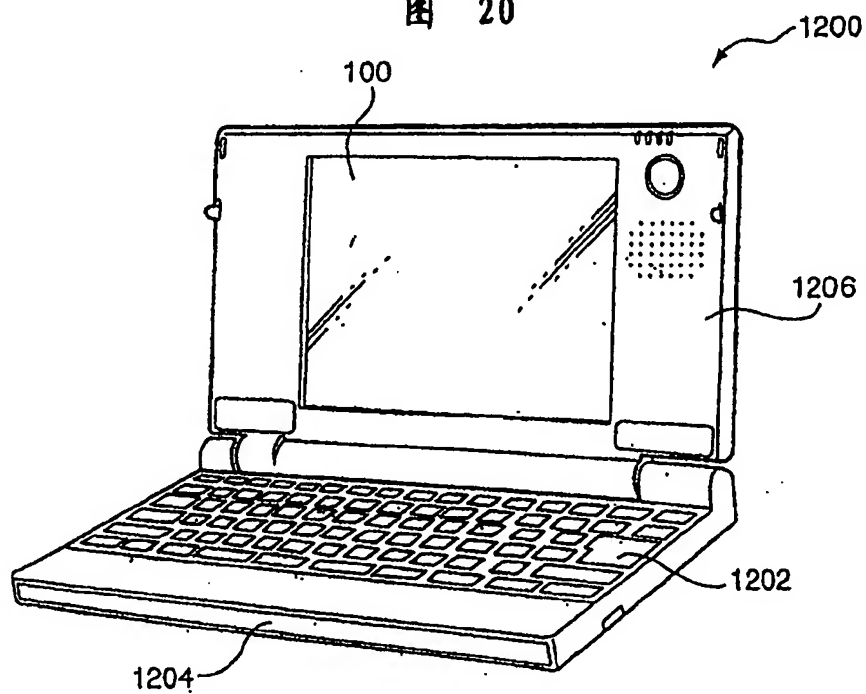


图 21

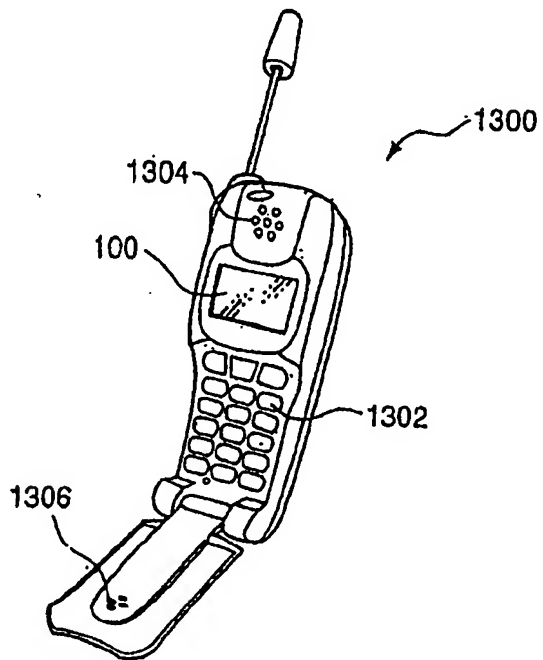


图 22